

2024年度

シラバス

理工学部授業計画

(電気電子生命学科 専門科目編)



明治大学

電気電子生命学科 科目振替措置表

2015年度カリキュラム科目				2020年度カリキュラム科目			
科目名	単位	配当学年	配当学期	科目名	単位	配当学年	配当学期
電気電子生命概論	2	1	春	電気電子生命概論	2	1	春
電気磁気学1	2	1	春	電気磁気学1	2	1	春
電気磁気学2	2	1	秋	電気磁気学2	2	1	秋
基礎電気数学	2	1	春	基礎電気数学	2	1	春
電気磁気学3	2	2	春	電気磁気学3	2	2	春
応用電気磁気学	2	2	秋	応用電気磁気学	2	2	秋
電気回路1	2	2	春	電気回路1	2	2	春
電気回路2	2	2	秋	電気回路2	2	2	秋
振替科目なし				振替科目なし			
基礎生命科学	2	1	春	基礎生命科学	2	1	春
生理学1(生命理工学専攻)	2	2	春	生理学1(生命理工学専攻)	2	2	春
生理学2(生命理工学専攻)	2	2	秋	生理学2(生命理工学専攻)	2	2	秋
分子生物学(生命理工学専攻)	2	1	秋	分子生物学(生命理工学専攻)	2	1	秋
遺伝子工学(生命理工学専攻)	2	2	秋	遺伝子工学(生命理工学専攻)	2	2	秋
振替科目なし				振替科目なし			
応用電気数学	2	2	秋	応用電気数学	2	2	秋
論理回路	2	3	春	論理回路	2	3	春
電気電子計測	2	2	秋	電気電子計測	2	2	秋
電子物性1	2	2	春	電子物性1	2	2	春
電子物性2	2	2	秋	電子物性2	2	2	秋
電子回路1	2	2	春	電子回路1	2	2	春
電子回路2	2	2	秋	電子回路2	2	2	秋
アナログ電子回路設計	2	3	春	アナログ電子回路設計	2	3	春
デジタル電子回路設計	2	3	秋	デジタル電子回路設計	2	3	秋
電気機器設計(電気電子工学専攻)	2	4	春	電気機器設計(電気電子工学専攻)	2	4	春
電気電子材料1	2	3	春	電気電子材料1	2	3	春
電気電子材料2	2	3	秋	電気電子材料2	2	3	秋
電子デバイス	2	3	春	電子デバイス	2	3	春
オプトエレクトロニクス	2	4	春	オプトエレクトロニクス	2	4	春
集積回路(電気電子工学専攻)	2	3	秋	集積回路(電気電子工学専攻)	2	3	秋
振替科目なし				振替科目なし			
振替科目なし				振替科目なし			
医用材料工学(生命理工学専攻)	2	3	秋	バイオマテリアル(生命理工学専攻)	2	4	春
電気機器学1(電気電子工学専攻)	2	3	春	電気機器学1(電気電子工学専攻)	2	3	春
電気機器学2(電気電子工学専攻)	2	3	秋	電気機器学2(電気電子工学専攻)	2	3	秋
パワーエレクトロニクス(電気電子工学専攻)	2	3	春	パワーエレクトロニクス(電気電子工学専攻)	2	3	春
アクチュエータ工学(電気電子工学専攻)	2	3	秋	アクチュエータ工学(電気電子工学専攻)	2	4	春
送配電工学(電気電子工学専攻)	2	3	春	送配電工学(電気電子工学専攻)	2	3	春
高電圧工学(電気電子工学専攻)	2	3	秋	高電圧工学(電気電子工学専攻)	2	3	秋
発変電工学(電気電子工学専攻)	2	3	秋	発変電工学(電気電子工学専攻)	2	3	秋
大電流工学(電気電子工学専攻)	2	3	春	大電流工学(電気電子工学専攻)	2	3	春
電気法規・施設管理(電気電子工学専攻)	2	4	春	電気法規・施設管理(電気電子工学専攻)	2	4	春
システム制御1	2	2	秋	システム制御1	2	2	秋
システム制御2	2	3	春	システム制御2	2	3	春
線形システム理論	2	3	秋	線形システム理論	2	3	秋
信号処理1	2	3	春	信号処理1	2	3	春
システム工学(電気電子工学専攻)	2	3	秋	システム工学(電気電子工学専攻)	2	3	秋
情報理論	2	3	春	情報理論	2	3	春
情報セキュリティ(電気電子工学専攻)	2	3	春	情報セキュリティ(電気電子工学専攻)	2	3	春
情報ネットワーク(電気電子工学専攻)	2	3	秋	情報ネットワーク(電気電子工学専攻)	2	3	秋
画像・音響処理	2	4	春	画像・音響処理	2	4	秋
振替科目なし				振替科目なし			
コンピュータアーキテクチャ	2	3	秋	コンピュータアーキテクチャ	2	3	秋
通信方式(電気電子工学専攻)	2	3	春	通信方式(電気電子工学専攻)	2	3	春
ユビキタスネットワーク(電気電子工学専攻)	2	3	秋	ユビキタスネットワーク(電気電子工学専攻)	2	3	秋
通信伝送(電気電子工学専攻)	2	3	春	通信伝送(電気電子工学専攻)	2	3	春
高周波工学(電気電子工学専攻)	2	3	春	高周波工学(電気電子工学専攻)	2	3	春
光伝送論(電気電子工学専攻)	2	3	秋	光伝送論(電気電子工学専攻)	2	3	秋
集積化通信ハードウェア(電気電子工学専攻)	2	4	秋	集積化通信ハードウェア(電気電子工学専攻)	2	4	秋
振替科目なし				振替科目なし			
細胞分子工学(生命理工学専攻)	2	2	春	細胞分子工学(生命理工学専攻)	2	2	春
医用生体計測	2	3	春	医用生体計測	2	3	春
認知科学(生命理工学専攻)	2	4	春	認知科学(生命理工学専攻)	2	4	春
信号処理2	2	3	秋	信号処理2	2	3	秋
バイオインフォマティクス(生命理工学専攻)	2	4	春	バイオインフォマティクス(生命理工学専攻)	2	4	春
バイオセンサ(生命理工学専攻)	2	3	春	センサ工学(生命理工学専攻)	2	3	秋
振替科目なし				振替科目なし			
有機機能材料	2	3	秋	有機機能材料	2	3	秋
脳科学(生命理工学専攻)	2	3	秋	神経科学(生命理工学専攻)	2	3	秋
パターン認識	2	4	春	パターン認識	2	4	春
創薬科学(生命理工学専攻)	2	3	春	応用生命理工学(生命理工学専攻)	2	3	春
先進医療技術(生命理工学専攻)	2	3	秋	先進医療技術(生命理工学専攻)	2	3	秋
電気電子生命実験1A	1	2	春	電気電子生命実験1A	1	2	春
電気電子生命実験1B	1	2	秋	電気電子生命実験1B	1	2	秋
電気電子生命実験2	2	3	春	電気電子生命実験2	2	3	春
電気電子生命実験3	2	3	秋	電気電子生命実験3	2	3	秋
コンピュータシミュレーション1	1	2	春	コンピュータシミュレーション1	1	2	春
コンピュータシミュレーション2	1	2	秋	コンピュータシミュレーション2	1	2	秋
ゼミナール1	2	3	秋	ゼミナール1	2	3	秋
ゼミナール2	2	4	春	ゼミナール2	2	4	春
卒業研究1	4	4	春	卒業研究1	4	4	春
卒業研究2	4	4	秋	卒業研究2	4	4	秋

科目ナンバリングについて

2020年度のシラバスから、本学の科目ナンバリング制度による科目ナンバーを、各授業科目シラバスに付番しています。この科目ナンバリング導入の目的、概要及び構造については以下のとおりです。

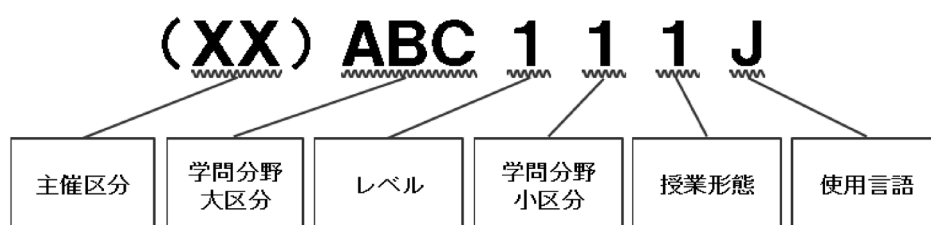
科目ナンバリング導入の目的

明治大学が開講する全ての授業科目を「学問分野」・「レベル」等で分類し、各々に科目ナンバーを付番することで、授業科目個々の学問的位置づけを示すことにより学生の計画的な学修への一助とすること、海外の大学との連携を容易とするためのツールとすること等を目的としています。

明治大学科目ナンバリングの概要及び構造

本大学が開講する全ての授業科目に、以下の科目ナンバリングコード定義に基づき、科目ナンバーを付番します。

<科目ナンバーの構造>



<各ナンバリングコードの定義>

- ① 主催区分コード
当該科目を開講する主催機関（学部・研究科・共通など）をアルファベット2文字で示しています。
- ② 学問分野 大区分コード
学問分野を本学が大きく区分した中で、当該科目が分類される学問分野をアルファベット3文字で示しています。
- ③ レベルコード
当該科目のレベルを数字1文字で示しています。
- ④ 学問分野 小区分
本学が大区分として分類した学問分野の中で、さらに分類される分野を小区分として数字1文字で示しています。
- ⑤ 授業形態コード
当該授業の実施形態を数字1文字で示しています。
- ⑥ 使用言語コード
当該授業の教授における使用言語を英字1文字で示しています。

<各コードの詳細>

各ナンバリングコードの詳細及び他学部等の開講科目の科目ナンバーについては、本学ホームページ又はOh-o! Meiji システムにて確認ください。

シラバス

電気電子生命学科 専門科目編

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

目次

電気電子生命概論.....	2	コンピュータシミュレーション2.....	161
基礎生命科学.....	5	集積回路.....	169
電気磁気学1.....	9	高電圧工学.....	171
電気磁気学2.....	19	電気機器学1.....	173
応用電気磁気学.....	39	電気機器学2.....	175
基礎電気数学.....	41	電気機器設計.....	177
電気回路1.....	49	パワーエレクトロニクス.....	179
電気回路2.....	57	アクチュエータ工学.....	181
電子物性1.....	61	送配電工学.....	183
電子物性2.....	65	大電流工学.....	185
電子回路1.....	69	発電工学.....	187
電子回路2.....	73	電気法規・施設管理.....	189
アナログ電子回路設計.....	77	システム工学.....	191
デジタル電子回路設計.....	79	情報セキュリティ.....	193
論理回路.....	81	情報ネットワーク.....	195
電子デバイス.....	83	通信方式.....	197
オプトエレクトロニクス.....	85	ユビキタスネットワーク.....	199
システム制御1.....	87	通信伝送.....	201
システム制御2.....	91	光伝送論.....	202
信号処理1.....	95	高周波工学.....	204
信号処理2.....	97	集積化通信ハードウェア.....	206
線形システム理論.....	99	分子生物学.....	208
画像・音響処理.....	101	生理学1.....	210
パターン認識.....	103	生理学2.....	212
コンピュータアーキテクチャ.....	105	細胞分子工学.....	214
情報理論.....	107	遺伝子工学.....	216
情報理論.....	109	応用生命理工学.....	218
応用電気数学.....	111	センサ工学.....	220
電気電子計測.....	115	先進医療技術.....	222
医用生体計測.....	119	医用材料工学.....	224
有機機能材料.....	121	神経科学.....	226
電気電子材料1.....	123	認知脳科学.....	228
電気電子材料2.....	127	バイオインフォマティクス.....	230
電気電子生命実験1A.....	129	ゼミナール1.....	233
電気電子生命実験1B.....	137	ゼミナール2.....	277
電気電子生命実験2.....	145	卒業研究1.....	313
電気電子生命実験3.....	149	卒業研究2.....	357
コンピュータシミュレーション1.....	153		

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

電気電子生命概論

科目ナンバー	(ST)ELC111J	配当学年	1 年	開講学期	春学期
科目名	電気電子生命概論				
担当者名	加藤 徳剛			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

【講義のねらい】

電気電子生命学科で扱う分野は新素材・デバイス・ナノテクノロジー、生命・情報制御システム、通信ネットワーク、環境・エネルギーと多岐にわたっている。これら多岐に渡る研究分野の基礎事項や最新の研究動向を知り、現在および未来の社会における電気系・生命系科目の重要性を学ぶ。

【授業スケジュール】

月日 (かっこ内は 3,4 組日程) 分野	講師
4/15 (4/15) ガイダンス	加藤徳剛 学科長
4/22 (5/13) 明治大学元理事	青柳勝栄 先生
4/29 (4/22) 生命分野	梶原利一 先生
5/13 (5/20) 生命分野	工藤寛之 先生
5/20 (5/27) 情報制御分野	古賀禎 先生
5/27 (6/3) 通信伝送分野	曾根高則義 先生
6/3 (6/10) 情報制御分野	屋敷聡 先生
6/10 (6/17) 電気エネルギー分野	力石浩孝 先生
6/17 (6/24) 電気エネルギー分野	佐藤以久也 先生
6/24 (7/1) 通信伝送分野	乗松崇泰 先生
7/1 (4/29) 分野共通	村上隆啓先生、都地裕樹先生
7/8 (7/15) 電気物性分野	福水裕之 先生
7/15 (7/22) 電気物性分野	横川凌 先生
7/22 (7/8) 情報制御分野	鎌田弘之 先生

2. 授業内容

●青柳勝栄先生(株式会社理経元社長)

グローバル化・ICT 技術が進んだ現代社会において、成功の鍵となるものは何か？日本企業として初めてシリコンバレーに進出し、半導体技術やインターネット技術を日本に導入した経験を踏まえ、株式会社理経の元社長である青柳勝栄氏に語っていただく。

●生命分野-1:梶原利一先生(電気電子生命学科 専任准教授)

私たちヒトを含めた動物は、「情報処理システム」とみなせる。五感を駆使して外界の情報を入力し、適切な(時には不適切な)行動を出力するシステムである。講義では、その根幹をなす神経細胞の電気現象や、システムの可変性・多様性、などについて概説する。そこから、自身を開発途中の「システム」と見立て、これからの「学び」について考える。

●生命分野-2:工藤寛之先生(電気電子生命学科 専任准教授)

身近な医療機器をいくつか取り上げ、その中身がどのようになっているか紹介する。特にそれらに用いられている「技術」や「部品」と「電気電子生命学科の設置科目群」との関わりから、幅広い知識を有機的に結びつけることで価値が生まれることを理解する。

●情報制御分野-1:古賀禎先生(国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所 電子航法研究所)

航空分野では、管制官が航空機の位置を把握するため、レーダ、受動型監視システム(マルチラテレーション)、ASD-Bなどのシステムを用いて航空機の位置を特定している。これらのシステムで使われる測位技術は高い精度や安全性が要求されるため、研究、社会実装および国際技術基準策定において情報処理やプログラミングが巧みに活用されている。本講義では航空分野における航空機の測位技術の概要を説明し、今後の学習の重要性を実感してもらう。

●通信伝送分野-1:曾根高則義先生(電気電子生命学科 兼任講師)

スマートフォンを含む携帯電話契約者数が2015年6月末で1億5千万台を突破し、緊急事態時において8割以上の人が持って逃げるとされる携帯電話は、今や命を繋ぐものとして無くてはならないものになっている。この携帯電話システムを事例として、携帯電話がつながる仕組みや、それを支える技術について学ぶ。また近未来のシーンから研究動向も紹介する。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

●情報制御分野-2: 屋敷聡先生(電気電子生命学科 兼任講師)

近年、日本では食料の安定的な供給を目指し、国内の農業生産の増大を目指しているが、農業従事者の高齢化や担い手不足などが大きな問題になっている。そこで、これらを解決するための手段として、日本ではロボット技術や ICT 技術を活用したスマート農業を推進している。本講義では、農業(関連)分野における ICT の活用例とスマート農業実現に向けた取組を紹介する。

●電気エネルギー分野-1: 力石浩孝先生(大学共同利用機関法人 自然科学研究機構 核融合科学研究所 研究部 超伝導・低温工学ユニット 准教授)

核融合科学研究所で稼働している大型ヘリカル装置は核融合プラズマのための実験装置であると同時に大電流直流電源等を有する大電力プラントでもある。これら大電力機器の開発、およびそこで電磁気学や交流回路理論、制御理論がどのように必要とされているかを説明する。

●電気エネルギー分野-2: 佐藤以久也先生(富士電機株式会社)

地球環境の保全の観点から再生可能エネルギー発電の拡大、電気自動車の普及が進んでおり、電気エネルギーの有効利用の重要性が増している。この有効利用を実現するための基盤技術が、電力、電気電子回路、制御を融合したパワーエレクトロニクス技術である。本講座ではこの技術の概要と応用システムを紹介する。

●通信伝送分野-2: 乗松崇泰先生(日立製作所研究開発グループエレクトロニクスイノベーションセンタ情報エレクトロニクス研究部)

低電力で高性能な電子機器の実現するためには半導体上に集積された電子回路がキー技術となる。まず基本的な半導体構成とその回路技術から説明し、具体的な適用例として超高速伝送を担う通信機器を実現する信号処理方式、および、それを実現するための微細化された半導体上での回路構成について解説する。

●村上隆啓先生, 都地裕樹先生(電気電子生命学科)

皆さんは大学という新たなステージに上がり様々なことを経験・勉強していく。明治大学の電気電子生命学科(前身の学科を含む)OBの教員より、大学時代の経験を振り返りながら、有意義な大学生活・勉学に向けたメッセージやアドバイスを送る。加えて、OBの教員が大学時代にはなかなか気付かなかった電気に関する身近な話題を紹介する。

●電気物性分野-1 福水裕之先生(キオクシア株式会社 メモリ技術研究所 プロセス技術研究開発センター)

現在の高度情報化社会を支えるキーデバイスの一つが半導体であり、半導体デバイスは微細化及び高集積化技術により高性能化と低コスト化を実現してきた。本講義では、半導体デバイスの作り方とその微細化加工技術の基本を学び、微細化に伴う材料の変遷について説明する。また、近年は微細化限界を打破するため、二次元から三次元へ構造が変化しており、三次元フラッシュメモリを中心にその製造手法について概説する。

●電気物性分野-2 横川凌先生(電気電子生命学科 助教)

社会は自然の法則を理解し、物質を巧みに扱うことによって生活が変化してきた。食料も機械も薬も、全ての物質は原子によって構成されていることは誰でも知っているが、それらを巧みに扱うためには電子をコントロールする。私たちの生活が電子の働きによって成り立っていることを理解し、電気電子生命学科で学ぶことの意義について考える。

●情報制御分野-2: 鎌田弘之先生(電気電子生命学科 専任教授)

DX(デジタルトランスフォーメーション)は、企業だけではなく大学にとっても推進されているが、特に進化の早い情報技術は、基礎から理解するには時間を要する。本講義では、本学学生の利用者の立場から概要を知っておくべき情報技術(ネットワーク、認証、LMS、ポータル他)の構成、要点を解説する。また情報技術の発展形であるデータサイエンス、AI 技術の概要についても解説する。いずれの項目についても、他の授業との関連性、重要性について併せて解説する。

3. 履修上の注意

毎回課題レポート等を課す。

*レポートの提出先や提出期限は、各講師の指示に従うこと。

*課題レポートの提出遅れは認めない(採点されない)。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

この講義では多岐に渡る学科の各研究分野が取り扱われるため、復習として各講義毎に講義のまとめを作成しておくこと。

5. 教科書

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

特になし。

6. 参考書

講師により、配付プリントやパワーポイントで講義を行う。

7. 課題に対するフィードバックの方法

必要に応じて行う。

8. 成績評価の方法

単位取得の条件は、課題レポート等の合計点が 60%以上であること。

9. その他

順序は変更になる可能性がある。レポート等はそのテーマの授業に出席し、かつレポート等を提出した場合のみに採点される。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

基礎生命科学

科目ナンバー	(ST)CBI111J	配当学年	1 年	開講学期	春学期
科目名	基礎生命科学(1～3 組)				
担当者名	矢葺 幸光			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

電気電子生命分野で必要となる、生命科学の基礎知識について習熟する。進化論、細胞、遺伝子、代謝、免疫、発生、組織、器官などを取り上げながら、人体を中心とした生命のシステムを階層的に説明する。生命のしくみを工学的に応用するための素養を身に付けることを目標とする。

2. 授業内容

[第1回] ガイダンス、生物の特性とウイルス、生命の階層構造、生命の進化

講義内容の概要と成績評価の方法を確認する。生物の特性とウイルスの位置づけ、生命の階層構造を理解し、システムとしての生命を考える。また、生命進化の過程を概説する。

[第2～4回] 生体構成分子と細胞

生体を構成する分子とその役割について学び、生体の最小構成要素である細胞の構造を理解する。また、細胞内小器官の構造と機能を理解する。

[第5回] 生体膜と細胞接着

生体膜の構造と機能を理解する。また、細胞接着による組織化の仕組みを理解する。

[第6回] エネルギー・酵素・代謝

生体反応を触媒する酵素の性質を学ぶ。生命活動のエネルギーを生み出す代謝のしくみについて理解する。

[第7回] 細胞分裂と細胞周期

細胞の増殖と細胞周期、これらを制御する分子機構について学ぶ。

[第8回] 遺伝(メンデルの法則)

メンデルの遺伝法則を取り上げ、遺伝の仕組みについて学ぶ。

[第9回] 遺伝子と DNA

DNA の分子構造とその複製機構について理解する。

[第10回] 遺伝子発現

遺伝子発現のメカニズム、タンパク質の翻訳後修飾や細胞内局在性について理解する。

[第11回] 免疫系

外界の異物から生体を守る免疫系の仕組みについて理解する。免疫システムの異常による疾患についても理解する。

[第12回] 組織と器官

ヒトの器官系を構成する上皮組織、神経組織、筋組織、結合組織について学ぶ。運動器系、外皮器系、消化器系、循環器系、呼吸器系、泌尿排出器系、感覚器系など、人体生理の基本を理解する。

[第13～14回] 器官(脳神経系)

脳神経系の構造と機能の基本を理解する。

3. 履修上の注意

特になし。初学者を対象としており、高校のときに生物を履修していなくても受講できる。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

大学での講義は、その分野を深く学ぶためのほんの導入にすぎない。あとは自身の取り組み次第である。

5. 教科書

適宜プリントを配布する。

6. 参考書

適宜講義にて紹介する。

7. 課題に対するフィードバックの方法

講義の中で課題に対する解説を行う。

8. 成績評価の方法

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

出席確認および演習を適宜行い、その合計点を 40 点満点とする。また、期末試験を 60 点満点とする。演習点と期末試験得点の総和によって評価を行い、60 点以上の者を合格とする。

9. その他

生命情報科学(池田有理)研究室(A919)

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)CBI111J	配当学年	1 年	開講学期	春学期
科目名	基礎生命科学(4 組)				
担当者名	池田 有理	単位数	2 単位		

1. 授業の概要・到達目標

電気電子生命分野で必要となる、生命科学の基礎知識について習熟する。進化論、細胞、遺伝子、代謝、免疫、発生、組織、器官などを取り上げながら、人体を中心とした生命のシステムを階層的に説明する。生命のしくみを工学的に応用するための素養を身に付けることを目標とする。

2. 授業内容

[第1回] ガイダンス、生物の特性とウイルス、生命の階層構造、生命の進化
講義内容の概要と成績評価の方法を確認する。生物の特性とウイルスの位置づけ、生命の階層構造を理解し、システムとしての生命を考える。また、生命進化の過程を概説する。

[第2～4回] 生体構成分子と細胞
生体を構成する分子とその役割について学び、生体の最小構成要素である細胞の構造を理解する。また、細胞内小器官の構造と機能を理解する。

[第5回] 生体膜と細胞接着
生体膜の構造と機能を理解する。また、細胞接着による組織化の仕組みを理解する。

[第6回] エネルギー・酵素・代謝
生体反応を触媒する酵素の性質を学ぶ。生命活動のエネルギーを生み出す代謝のしくみについて理解する。

[第7回] 細胞分裂と細胞周期
細胞の増殖と細胞周期、これらを制御する分子機構について学ぶ。

[第8回] 遺伝(メンデルの法則)
メンデルの遺伝法則を取り上げ、遺伝の仕組みについて学ぶ。

[第9回] 遺伝子と DNA
DNA の分子構造とその複製機構について理解する。

[第10回] 遺伝子発現
遺伝子発現のメカニズム、タンパク質の翻訳後修飾や細胞内局在性について理解する。

[第11回] 免疫系
外界の異物から生体を守る免疫系の仕組みについて理解する。免疫システムの異常による疾患についても理解する。

[第12回] 組織と器官
ヒトの器官系を構成する上皮組織、神経組織、筋組織、結合組織について学ぶ。運動器系、外皮器系、消化器系、循環器系、呼吸器系、泌尿排出器系、感覚器系など、人体生理の基本を理解する。

[第13～14回] 器官(脳神経系)
脳神経系の構造と機能の基本を理解する。

3. 履修上の注意

特になし。初学者を対象としており、高校のときに生物を履修していなくても受講できる。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

大学での講義は、その分野を深く学ぶためのほんの導入にすぎない。あとは自身の取り組み次第である。

5. 教科書

「アメリカ版 新・大学生物学の教科書 第1巻 細胞生物学」, David Sadava ら, 講談社
「アメリカ版 新・大学生物学の教科書 第2巻 分子遺伝学」, David Sadava ら, 講談社
「アメリカ版 新・大学生物学の教科書 第3巻 分子生物学」, David Sadava ら, 講談社
上記は1年次秋学期必修科目『分子生物学』においても教科書として使用するため、必ず入手すること。

6. 参考書

「The Cell 細胞の分子生物学 第6版」, 中村桂子・松原謙一監訳, Newton Press
「理系総合のための生命科学 第5版」, 東京大学教養学部理工系生命科学教科書編集委員会, 羊土社

7. 課題に対するフィードバックの方法

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

講義の中で課題の解説を行う。

8. 成績評価の方法

数回の出席確認および演習を行い、その合計点を 30 点満点とする。また、期末試験を 70 点満点とする。演習点と期末試験得点の総和によって評価を行い、60 点以上の者を合格とする。(ただし、対面での試験実施が叶わない場合は、変更することがある。)

9. その他

生命情報科学研究室 (A909, A919)

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

電気磁気学1

科目ナンバー	(ST)ELC111J	配当学年	1 年	開講学期	春学期
科目名	電気磁気学1(1 組)				
担当者名	三浦 登			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

電力設備や電動設備から家電製品や通信機器などに至るまで、電気や磁気に関わる設備や機器の物理現象はすべて電気磁気学が根幹となっている。電気磁気学は数多くの科学者によって実験的な法則が発見され体系化された学問である。本講義では、静電気現象からマクスウェルの方程式に至るまで一連の電磁現象に関する学問体系を解説する。学生側の到達目標は、電氣的・磁氣的な空間に対する考え方の理解を深め、その数学的表現方法と物理的意味を理解することにある。

2. 授業内容

[第1回] 電気磁気学1の講義概要説明

[第2回] 静電気現象(クーロンの法則)

[第3回] 電界と電気力線

[第4回] ガウスの法則と発散定理

電気を帯びた物体が他の物体を引き寄せたり反発したりする静電気力(静電気力)にはどのような関係があり、その空間をどのように考えるべきなのか? 目に見えない物理現象を扱う際に重要となる場の考え方を解説し、電界とは何かを理解する。また、電界を発生させている要因は何か、その場を直感的に理解するために図式で表現する方法(電気力線)とは何かを学習し、電氣的な場の数学的な表現方法と物理的意味を理解する。

[第5回] 電位、導体の性質と等電位面

[第6回] 電位と電界の関係(勾配)

電荷のもつエネルギーとは何か? 電位の定義と考え方を解説し、電位と電界の関係について数学的な表現方法と物理的意味を理解する。

[第7回] ローレンツ力、電流と磁界(アンペアの周回積分)

[第8回] アンペアの周回積分を用いた磁界の計算例

右ねじの法則に従い電流の周りに磁界が発生することや電流に磁石を近づけると力が発生することは知られているが、その空間をどのように考えるべきなのか? 磁氣的な場の数学的な表現方法と物理的意味を理解する。

[第9回] 電流密度とうずの考え方

[第10回] ストークスの定理(アンペールの周回積分の微分形)

導線に流れる電流に限らず電流の周りに発生する磁界を一般化するために「うず」の考え方を導入し、電流が作る磁界の数学的な表現方法と物理的意味を理解する。

[第11回] 電磁誘導(ファラデーの法則)

[第12回] 磁束密度の意義(電界との関係)、磁力線と磁束の考え方

[第13回] 変位電流と電束密度の意義、電気力線と電束の考え方

電界や磁界が時間的な変化を伴う場合、両者にはどのような関係性があるのかを理解する。また、電氣的な場や磁氣的な場を図示した電気力線や磁力線の考え方と流れの強度として捉えた電束や磁束の考え方との違いを理解し、電束密度と磁束密度の意義について理解する。

[第14回] マクスウェルの方程式、電気磁気学の学問体系の整理

本講義で学習した電磁気現象の学問体系を整理し、マクスウェル方程式の物理的意味を理解する。

※ただし、講義内容の順番は担当教員の裁量による。

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

本講義は、電磁現象の物理的理解を深めることを目的としており、電気磁気学に関する演習問題の解法テクニックを解説するものではない。また、進み方が早いいため、教科書や参考書を活用しながら予習・復習を心がけること。したがって、講義は各自の理解を確認する場であることを常に認識すること。ベクトル解析に関する数学的取扱いに関しては基礎電気数学で行うため、基礎電気数学との同時履修が望ましい。

5. 教科書

・「電磁気学ノート」、藤田、コロナ社

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

(解説) 電磁気学の全体像を知ることができる初学者向けの教科書である。この本に書かれている内容を繰り返し読んで理解することで電磁気学の全体像を十分に習得できる。

6. 参考書

(初級者向け)

・「電磁気学演習ノート」, 藤田・野口, コロナ社

(解説) 初学者が電磁気学の学習内容を確認するために最適な演習書である。この本に書かれている演習問題を繰り返し行うことで、電磁気学の考え方が十分に理解できる。

(中級者向け)

・「詳解電磁気学演習」, 後藤・山崎, 共立出版

(解説) 定番の演習書であり、電磁現象の計算例が豊富に掲載されている。この本に記載されている演習問題がすらすら解けるようになるということは全く重要ではない。実際に卒業研究などで電磁現象の計算を行わなければならない状況となったときに、この本を参考にすることで大概の計算方法を知ることができる。

(上級者向け)

・「電磁気学現象理論」, 竹山, 丸善

(解説) 残念ながら絶版となってしまった名著である。しかし、大学の図書館には必ずある電磁気学の専門書である。電磁気学をより深く学習したい学生にとっては一度この本を目にするのを勧める。

・「ファインマン物理学 III 電磁気学」, ファインマン, レイトン, サンズ著, 宮島訳, 岩波書店

(解説) ノーベル物理学賞を受賞したリチャード・ファインマンがカリフォルニア工科大学で行った講義記録であり、物理学者の目線から書かれた本である。電磁現象の本質を本気で学びたい学生にとって、世の中にはこういう電磁気の専門書があることを知っておくことは重要である。

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する。

8. 成績評価の方法

定期試験の成績が 60%以上取得したものを合格とする。ただし、レポートや中間試験の結果を定期試験の得点に加点することもある。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC111J	配当学年	1 年	開講学期	春学期
科目名	電気磁気学1(2 組)				
担当者名	野村 新一			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

電力設備や電動設備から家電製品や通信機器などに至るまで、電気や磁気に関わる設備や機器の物理現象はすべて電気磁気学が根幹となっている。電気磁気学は数多くの科学者によって実験的な法則が発見され体系化された学問である。本講義では、静電気現象からマクスウェルの方程式に至るまで一連の電磁現象に関する学問体系を解説する。学生側の到達目標は、電氣的・磁氣的な空間に対する考え方の理解を深め、その数学的表現方法と物理的意味を理解することにある。

2. 授業内容

[第1回] 電気磁気学1の講義概要説明

[第2回] 静電気現象(クーロンの法則)

[第3回] 電界と電気力線

[第4回] ガウスの法則と発散定理

電気を帯びた物体が他の物体を引き寄せたり反発したりする静電気の力(静電気力)にはどのような関係があり、その空間をどのように考えるべきなのか? 目に見えない物理現象を扱う際に重要となる場の考え方を解説し、電界とは何かを理解する。また、電界を発生させている要因は何か、その場を直感的に理解するために図式で表現する方法(電気力線)とは何かを学習し、電氣的な場の数学的な表現方法と物理的意味を理解する。

[第5回] 電位、導体の性質と等電位面

[第6回] 電位と電界の関係(勾配)

電荷のもつエネルギーとは何か? 電位の定義と考え方を解説し、電位と電界の関係について数学的な表現方法と物理的意味を理解する。

[第7回] ローレンツ力、電流と磁界(アンペアの周回積分)

[第8回] アンペアの周回積分を用いた磁界の計算例

右ねじの法則に従い電流の周りに磁界が発生することや電流に磁石を近づけると力が発生することは知られているが、その空間をどのように考えるべきなのか? 磁氣的な場の数学的な表現方法と物理的意味を理解する。

[第9回] 電流密度とうずの考え方

[第10回] ストークスの定理(アンペールの周回積分の微分形)

導線に流れる電流に限らず電流の周りに発生する磁界を一般化するために「うず」の考え方を導入し、電流が作る磁界の数学的な表現方法と物理的意味を理解する。

[第11回] 電磁誘導(ファラデーの法則)

[第12回] 磁束密度の意義(電界との関係)、磁力線と磁束の考え方

[第13回] 変位電流と電束密度の意義、電気力線と電束の考え方

電界や磁界が時間的な変化を伴う場合、両者にはどのような関係性があるのかを理解する。また、電氣的な場や磁氣的な場を図示した電気力線や磁力線の考え方と流れの強度として捉えた電束や磁束の考え方との違いを理解し、電束密度と磁束密度の意義について理解する。

[第14回] マクスウェルの方程式、電気磁気学の学問体系の整理

本講義で学習した電磁気現象の学問体系を整理し、マクスウェル方程式の物理的意味を理解する。

※ただし、講義内容の順番は担当教員の裁量による。

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

本講義は、電磁現象の物理的理解を深めることを目的としており、電気磁気学に関する演習問題の解法テクニックを解説するものではない。また、進み方が早いいため、教科書や参考書を活用しながら予習・復習を心がけること。したがって、講義は各自の理解を確認する場であることを常に認識すること。ベクトル解析に関する数学的取扱いに関しては基礎電気数学で行うため、基礎電気数学との同時履修が望ましい。

5. 教科書

・「電磁気学ノート」、藤田、コロナ社

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

(解説) 電磁気学の全体像を知ることができる初学者向けの教科書である。この本に書かれている内容を繰り返し読んで理解することで電磁気学の全体像を十分に習得できる。

6. 参考書

(初級者向け)

・「電磁気学演習ノート」, 藤田・野口, コロナ社

(解説) 初学者が電磁気学の学習内容を確認するために最適な演習書である。この本に書かれている演習問題を繰り返し行うことで、電磁気学の考え方が十分に理解できる。

(中級者向け)

・「詳解電磁気学演習」, 後藤・山崎, 共立出版

(解説) 定番の演習書であり、電磁現象の計算例が豊富に掲載されている。この本に記載されている演習問題がすらすら解けるようになるということは全く重要ではない。実際に卒業研究などで電磁現象の計算を行わなければならない状況となったときに、この本を参考にすることで大概の計算方法を知ることができる。

(上級者向け)

・「電磁気学現象理論」, 竹山, 丸善

(解説) 残念ながら絶版となってしまった名著である。しかし、大学の図書館には必ずある電磁気学の専門書である。電磁気学をより深く学習したい学生にとっては一度この本を目にするのを勧める。

・「ファインマン物理学 III 電磁気学」, ファインマン, レイトン, サンズ著, 宮島訳, 岩波書店

(解説) ノーベル物理学賞を受賞したリチャード・ファインマンがカリフォルニア工科大学で行った講義記録であり、物理学者の目線から書かれた本である。電磁現象の本質を本気で学びたい学生にとって、世の中にはこういう電磁気の専門書があることを知っておくことは重要である。

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する。

8. 成績評価の方法

定期試験の成績が 60%以上取得したものを合格とする。ただし、レポートや中間試験の結果を定期試験の得点に加点することもある。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC111J	配当学年	1 年	開講学期	春学期
科目名	電気磁気学1(3 組)				
担当者名	中村 守里也			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

電力設備や電動設備から家電製品や通信機器などに至るまで、電気や磁気に関わる設備や機器の物理現象はすべて電気磁気学が根幹となっている。電気磁気学は数多くの科学者によって実験的な法則が発見され体系化された学問である。本講義では、静電気現象からマクスウェルの方程式に至るまで一連の電磁現象に関する学問体系を解説する。学生側の到達目標は、電氣的・磁氣的な空間に対する考え方の理解を深め、その数学的表現方法と物理的意味を理解することにある。

2. 授業内容

[第1回] 電気磁気学1の講義概要説明

[第2回] 静電気現象(クーロンの法則)

[第3回] 電界と電気力線

[第4回] ガウスの法則と発散定理

電気を帯びた物体が他の物体を引き寄せたり反発したりする静電気の力(静電気力)にはどのような関係があり、その空間をどのように考えるべきなのか? 目に見えない物理現象を扱う際に重要となる場の考え方を解説し、電界とは何かを理解する。また、電界を発生させている要因は何か、その場を直感的に理解するために図式で表現する方法(電気力線)とは何かを学習し、電氣的な場の数学的な表現方法と物理的意味を理解する。

[第5回] 電位、導体の性質と等電位面

[第6回] 電位と電界の関係(勾配)

電荷のもつエネルギーとは何か? 電位の定義と考え方を解説し、電位と電界の関係について数学的な表現方法と物理的意味を理解する。

[第7回] ローレンツ力、電流と磁界(アンペアの周回積分)

[第8回] アンペアの周回積分を用いた磁界の計算例

右ねじの法則に従い電流の周りに磁界が発生することや電流に磁石を近づけると力が発生することは知られているが、その空間をどのように考えるべきなのか? 磁氣的な場の数学的な表現方法と物理的意味を理解する。

[第9回] 電流密度とうずの考え方

[第10回] ストークスの定理(アンペールの周回積分の微分形)

導線に流れる電流に限らず電流の周りに発生する磁界を一般化するために「うず」の考え方を導入し、電流が作る磁界の数学的な表現方法と物理的意味を理解する。

[第11回] 電磁誘導(ファラデーの法則)

[第12回] 磁束密度の意義(電界との関係)、磁力線と磁束の考え方

[第13回] 変位電流と電束密度の意義、電気力線と電束の考え方

電界や磁界が時間的な変化を伴う場合、両者にはどのような関係性があるのかを理解する。また、電氣的な場や磁氣的な場を図示した電気力線や磁力線の考え方と流れの強度として捉えた電束や磁束の考え方との違いを理解し、電束密度と磁束密度の意義について理解する。

[第14回] マクスウェルの方程式、電気磁気学の学問体系の整理

本講義で学習した電磁気現象の学問体系を整理し、マクスウェル方程式の物理的意味を理解する。

※ただし、講義内容の順番は担当教員の裁量による。

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

本講義は、電磁現象の物理的理解を深めることを目的としており、電気磁気学に関する演習問題の解法テクニックを解説するものではない。また、進み方が早いいため、教科書や参考書を活用しながら予習・復習を心がけること。したがって、講義は各自の理解を確認する場であることを常に認識すること。ベクトル解析に関する数学的取扱いに関しては基礎電気数学で行うため、基礎電気数学との同時履修が望ましい。

5. 教科書

・「電磁気学ノート」、藤田、コロナ社

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

(解説) 電磁気学の全体像を知ることができる初学者向けの教科書である。この本に書かれている内容を繰り返し読んで理解することで電磁気学の全体像を十分に習得できる。

6. 参考書

(初級者向け)

・「電磁気学演習ノート」, 藤田・野口, コロナ社

(解説) 初学者が電磁気学の学習内容を確認するために最適な演習書である。この本に書かれている演習問題を繰り返し行うことで、電磁気学の考え方が十分に理解できる。

(中級者向け)

・「詳解電磁気学演習」, 後藤・山崎, 共立出版

(解説) 定番の演習書であり、電磁現象の計算例が豊富に掲載されている。この本に記載されている演習問題がすらすら解けるようになるということは全く重要ではない。実際に卒業研究などで電磁現象の計算を行わなければならない状況となったときに、この本を参考にすることで大概の計算方法を知ることができる。

(上級者向け)

・「電磁気学現象理論」, 竹山, 丸善

(解説) 残念ながら絶版となってしまった名著である。しかし、大学の図書館には必ずある電磁気学の専門書である。電磁気学をより深く学習したい学生にとっては一度この本を目にするのを勧める。

・「ファインマン物理学 III 電磁気学」, ファインマン, レイトン, サンズ著, 宮島訳, 岩波書店

(解説) ノーベル物理学賞を受賞したリチャード・ファインマンがカリフォルニア工科大学で行った講義記録であり、物理学者の目線から書かれた本である。電磁現象の本質を本気で学びたい学生にとって、世の中にはこういう電磁気の専門書があることを知っておくことは重要である。

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する。

8. 成績評価の方法

定期試験の成績が 60%以上取得したものを合格とする。ただし、レポートや中間試験の結果を定期試験の得点に加点することもある。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC111J	配当学年	1 年	開講学期	春学期
科目名	電気磁気学1(4 組)				
担当者名	加藤 徳剛			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

電力設備や電動設備から家電製品や通信機器などに至るまで、電気や磁気に関わる設備や機器の物理現象はすべて電気磁気学が根幹となっている。電気磁気学は数多くの科学者によって実験的な法則が発見され体系化された学問である。本講義では、静電気現象からマクスウェルの方程式に至るまで一連の電磁現象に関する学問体系を解説する。学生側の到達目標は、電氣的・磁氣的な空間に対する考え方の理解を深め、その数学的表現方法と物理的意味を理解することにある。

2. 授業内容

[第1回] 電気磁気学1の講義概要説明

[第2回] 静電気現象(クーロンの法則)

[第3回] 電界と電気力線

[第4回] ガウスの法則と発散定理

電気を帯びた物体が他の物体を引き寄せたり反発したりする静電気の力(静電気力)にはどのような関係があり、その空間をどのように考えるべきなのか? 目に見えない物理現象を扱う際に重要となる場の考え方を解説し、電界とは何かを理解する。また、電界を発生させている要因は何か、その場を直感的に理解するために図式で表現する方法(電気力線)とは何かを学習し、電氣的な場の数学的な表現方法と物理的意味を理解する。

[第5回] 電位、導体の性質と等電位面

[第6回] 電位と電界の関係(勾配)

電荷のもつエネルギーとは何か? 電位の定義と考え方を解説し、電位と電界の関係について数学的な表現方法と物理的意味を理解する。

[第7回] ローレンツ力、電流と磁界(アンペアの周回積分)

[第8回] アンペアの周回積分を用いた磁界の計算例

右ねじの法則に従い電流の周りに磁界が発生することや電流に磁石を近づけると力が発生することは知られているが、その空間をどのように考えるべきなのか? 磁氣的な場の数学的な表現方法と物理的意味を理解する。

[第9回] 電流密度とうずの考え方

[第10回] ストークスの定理(アンペールの周回積分の微分形)

導線に流れる電流に限らず電流の周りに発生する磁界を一般化するために「うず」の考え方を導入し、電流が作る磁界の数学的な表現方法と物理的意味を理解する。

[第11回] 電磁誘導(ファラデーの法則)

[第12回] 磁束密度の意義(電界との関係)、磁力線と磁束の考え方

[第13回] 変位電流と電束密度の意義、電気力線と電束の考え方

電界や磁界が時間的な変化を伴う場合、両者にはどのような関係性があるのかを理解する。また、電氣的な場や磁氣的な場を図示した電気力線や磁力線の考え方と流れの強度として捉えた電束や磁束の考え方との違いを理解し、電束密度と磁束密度の意義について理解する。

[第14回] マクスウェルの方程式、電気磁気学の学問体系の整理

本講義で学習した電磁気現象の学問体系を整理し、マクスウェル方程式の物理的意味を理解する。

※ただし、講義内容の順番は担当教員の裁量による。

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

本講義は、電磁現象の物理的理解を深めることを目的としており、電気磁気学に関する演習問題の解法テクニックを解説するものではない。また、進み方が早いいため、教科書や参考書を活用しながら予習・復習を心がけること。したがって、講義は各自の理解を確認する場であることを常に認識すること。ベクトル解析に関する数学的取扱いに関しては基礎電気数学で行うため、基礎電気数学との同時履修が望ましい。

5. 教科書

・「電磁気学ノート」、藤田、コロナ社

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

(解説) 電気磁気学の全体像を知ることができる初学者向けの教科書である。この本に書かれている内容を繰り返し読んで理解することで電気磁気学の全体像を十分に習得できる。

6. 参考書

(初級者向け)

・「電磁気学演習ノート」, 藤田・野口, コロナ社

(解説) 初学者が電磁気学の学習内容を確認するために最適な演習書である。この本に書かれている演習問題を繰り返し行うことで、電磁気学の考え方が十分に理解できる。

(中級者向け)

・「詳解電磁気学演習」, 後藤・山崎, 共立出版

(解説) 定番の演習書であり、電磁現象の計算例が豊富に掲載されている。この本に記載されている演習問題がすらすら解けるようになるということは全く重要ではない。実際に卒業研究などで電磁現象の計算を行わなければならなくなった状況となったときに、この本を参考にすることで大概の計算方法を知ることができる。

(上級者向け)

・「電磁気学現象理論」, 竹山, 丸善

(解説) 残念ながら絶版となってしまった名著である。しかし、大学の図書館には必ずある電磁気学の専門書である。電磁気学をより深く学習したい学生にとっては一度この本を目にするのを勧める。

・「ファインマン物理学 III 電磁気学」, ファインマン, レイトン, サンズ著, 宮島訳, 岩波書店

(解説) ノーベル物理学賞を受賞したリチャード・ファインマンがカリフォルニア工科大学で行った講義記録であり、物理学者の目線から書かれた本である。電磁現象の本質を本気で学びたい学生にとって、世の中にはこういう電磁気の専門書があることを知っておくことは重要である。

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する。

8. 成績評価の方法

定期試験の成績が 60%以上取得したものを合格とする。ただし、レポートや中間試験の結果を定期試験の得点に加点することもある。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC116J	配当学年	1 年	開講学期	春学期
科目名	電気磁気学1(再履)[M]				
担当者名	三浦 登			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

電力設備や電動設備から家電製品や通信機器などに至るまで、電気や磁気に関わる設備や機器の物理現象はすべて電気磁気学が根幹となっている。電気磁気学は数多くの科学者によって実験的な法則が発見され体系化された学問である。本講義では、静電気現象からマクスウェルの方程式に至るまで一連の電磁現象に関する学問体系を解説する。学生側の到達目標は、電氣的・磁氣的な空間に対する考え方の理解を深め、その数学的表現方法と物理的意味を理解することにある。

2. 授業内容

[第1回] 電気磁気学1の講義概要説明[メディア授業(リアルタイム配信型)]

[第2回] 静電気現象(クーロンの法則)[メディア授業(リアルタイム配信型)]

[第3回] 電界と電気力線[メディア授業(オンデマンド型)]

[第4回] ガウスの法則と発散定理[メディア授業(オンデマンド型)]

電気を帯びた物体が他の物体を引き寄せたり反発したりする静電気の力(静電気力)にはどのような関係があり、その空間をどのように考えるべきなのか? 目に見えない物理現象を扱う際に重要となる場の考え方を解説し、電界とは何かを理解する。また、電界を発生させている要因は何か、その場を直感的に理解するために図式で表現する方法(電気力線)とは何かを学習し、電氣的な場の数学的な表現方法と物理的意味を理解する。

[第5回] 電位、導体の性質と等電位面[メディア授業(オンデマンド型)]

[第6回] 電位と電界の関係(勾配)[メディア授業(オンデマンド型)]

電荷のもつエネルギーとは何か? 電位の定義と考え方を解説し、電位と電界の関係について数学的な表現方法と物理的意味を理解する。

[第7回] ローレンツ力、電流と磁界(アンペアの周回積分)[メディア授業(オンデマンド型)]

[第8回] アンペアの周回積分を用いた磁界の計算例[メディア授業(オンデマンド型)]

右ねじの法則に従い電流の周りに磁界が発生することや電流に磁石を近づけると力が発生することは知られているが、その空間をどのように考えるべきなのか? 磁氣的な場の数学的な表現方法と物理的意味を理解する。

[第9回] 電流密度とうずの考え方[メディア授業(オンデマンド型)]

[第10回] ストークスの定理(アンペールの周回積分の微分形)[メディア授業(オンデマンド型)]

導線に流れる電流に限らず電流の周りに発生する磁界を一般化するために「うず」の考え方を導入し、電流が作る磁界の数学的な表現方法と物理的意味を理解する。

[第11回] 電磁誘導(ファラデーの法則)[メディア授業(オンデマンド型)]

[第12回] 磁束密度の意義(電界との関係)、磁力線と磁束の考え方[メディア授業(オンデマンド型)]

[第13回] 変位電流と電束密度の意義、電気力線と電束の考え方[メディア授業(オンデマンド型)]

電界や磁界が時間的な変化を伴う場合、両者にはどのような関係性があるのかを理解する。また、電氣的な場や磁氣的な場を図示した電気力線や磁力線の考え方と流れの強度として捉えた電束や磁束の考え方との違いを理解し、電束密度と磁束密度の意義について理解する。

[第14回] マクスウェルの方程式、電気磁気学の学問体系の整理[メディア授業(オンデマンド型)]

本講義で学習した電磁気現象の学問体系を整理し、マクスウェル方程式の物理的意味を理解する。

※ただし、講義内容の順番は担当教員の裁量による。

3. 履修上の注意

この授業は、再履修者を対象とし、メディア授業科目として開講されます。

第1回・第2回の授業はリアルタイム配信型で指定の時間割に沿って行います。その他の授業はすべて、講義動画を Oh-o! Meiji システムを通じて配信するオンデマンド型で行います。なお、授業資料は毎週の授業日前日までに公開します。オンデマンド授業であっても通常の対面授業を受講する場合と同様に定められた時間割にそって受講する習慣を心がけてください。動画ファイルの視聴状況も適宜確認します。

課題についてはそれぞれの授業の指示に従ってください。

授業に関する質問は毎回受け付けています。質問の方法は毎回の授業で指示しています。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

本講義は、電磁現象の物理的理解を深めることを目的としており、電気磁気学に関する演習問題の解法テクニックを解説するものではない。また、進み方が早いため、教科書や参考書を活用しながら予習・復習を心がけること。したがって、講義は各自の理解を確認する場であることを常に認識すること。ベクトル解析に関する数学的取扱いに関しては基礎電気数学で行うため、基礎電気数学との同時履修が望ましい。

5. 教科書

・「電磁気学ノート」、藤田, コロナ社

(解説) 電気磁気学の全体像を知ることができる初学者向けの教科書である。この本に書かれている内容を繰り返し読んで理解することで電磁気学の全体像を十分に習得できる。

6. 参考書

(初級者向け)

・「電磁気学演習ノート」、藤田・野口, コロナ社

(解説) 初学者が電磁気学の学習内容を確認するために最適な演習書である。この本に書かれている演習問題を繰り返し行うことで、電磁気学の考え方が十分に理解できる。

(中級者向け)

・「詳解電磁気学演習」、後藤・山崎, 共立出版

(解説) 定番の演習書であり、電磁現象の計算例が豊富に掲載されている。この本に記載されている演習問題がすらすら解けるようになるということは全く重要ではない。実際に卒業研究などで電磁現象の計算を行わなければならない状況となったときに、この本を参考にすることで大概の計算方法を知ることができる。

(上級者向け)

・「電磁気学現象理論」、竹山, 丸善

(解説) 残念ながら絶版となってしまった名著である。しかし、大学の図書館には必ずある電磁気学の専門書である。電磁気学をより深く学習したい学生にとっては一度この本を目にするのを勧める。

・「ファインマン物理学 III 電磁気学」、ファインマン, レイトン, サンズ著, 宮島訳, 岩波書店

(解説) ノーベル物理学賞を受賞したリチャード・ファインマンがカリフォルニア工科大学で行った講義記録であり、物理学者の目線から書かれた本である。電磁現象の本質を本気で学びたい学生にとって、世の中にはこういう電磁気の専門書があることを知っておくことは重要である。

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する

8. 成績評価の方法

対面形式で実施する定期試験の成績が 60% 以上取得したものを合格とする。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

電気磁気学2

科目ナンバー	(ST)ELC111J	配当学年	1年	開講学期	秋学期
科目名	電気磁気学2(1組)				
担当者名	野口 裕			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

電気磁気学1では、電荷や磁束など直接実測できない物理量を用いて電磁現象の物理論を学んだ。しかし、実際に電気や磁気に関わる設備や機器の構造や動作原理を理解する際に、我々は必ずしもガウスの法則やアンペアの周回積分、ファラデーの法則などを用いて電磁解析を行っている訳ではない。つまり工学的な応用を考える場合、我々は設備や機器の電磁現象を巨視的に捉え、これらの法則を電気回路でモデル化しているのである。そこで本講義では、ベクトル場の考え方と電気回路の考え方との関係性について解説する。学生側の到達目標は、電気磁気学1で学んだ電氣的・磁氣的な空間をベクトル場として考える方法と、電圧や電流で考える電気回路との間にどのような結びつきがあるのかを理解することにある。

2. 授業内容

[第1回] 電気磁気学1の復習と電気磁気学2の講義概要説明

[第2回] 電界と電流密度の関係とオームの法則

[第3回] ベクトル場として考えた場合のキルヒホッフの法則

電圧と電流の比例関係を示すオームの法則を知らない電気系の学生はいない。この法則をベクトル場で考え、電界と電流密度の関係を理解する。また、電気回路の最も基本となるキルヒホッフの法則を電磁気学的な場の考え方と対応させて理解する。

[第4回] 誘電体と分極

[第5回] 電界と電束密度の境界条件

[第6回] 静電容量

電気磁気学1では真空中の電氣的な場について学習した。電気磁気学2では物質中の電氣的な場について解説し、分極とは何かを理解し、電界と電束密度の意義を理解する。また、静電現象を電気回路で考える場合、静電容量とはどのような意味をもつ物理量であるのかを理解する。

[第7回] 磁性体と磁化

[第8回] 磁界と磁束密度の境界条件

[第9回] インダクタンス

電気磁気学1では真空中の磁氣的な場について学習した。電気磁気学2では物質中の磁氣的な場について解説し、磁化とは何かを理解し、磁界と磁束密度の意義を理解する。また、電磁誘導現象を電気回路で考える場合、インダクタンスとはどのような意味をもつ物理量であるのかを理解する。

[第10回] 電力、仕事、ジュール熱

[第11回] 静電エネルギーと磁気エネルギー

電力とエネルギーの考え方について再確認し、電界や磁界が持つエネルギーとは何かを理解する。

[第12回] 仮想変位の原理

[第13回] エネルギーの授受のある場合の仮想変位の原理

[第14回] 誘電体・磁性体に働く力

クーロン力をクーロンの法則を用いて求めることはほとんどない。工学的にクーロン力を求める場合、仮想的に変位を与えエネルギーの変化量から力を算出する仮想変位の原理が重要となる。静電エネルギーおよび磁気エネルギーにおける仮想変位の原理をそれぞれ対応させながら理解を深め、電源の有り無しでエネルギーの変化量と力の関係をどのように考えることができるのか理解する。

※ただし、講義内容の順番は担当教員の裁量による。

3. 履修上の注意

本講義は、電磁現象の物理的理解を深めることを目的としており、電気磁気学に関する演習問題の解法テクニックを解説するものではない。また、進み方が早いいため、教科書や参考書を活用しながら予習・復習を心がけること。したがって、講義は各自の理解を確認する場であることを常に認識すること。電磁現象の全体的な物理的イメージはできていることを前提に講義を進めるので、電気磁気学1を履修しておくことが望ましい。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

今回の講義範囲について事前に教科書等で調べておくこと。

講義後は、参考書に挙げられているような演習書を用いて、自分の力で問題を解くことにより、理解を深めること。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

5. 教科書

・「電磁気学ノート」、藤田、コロナ社

(解説) 電気磁気学の全体像を知ることができる初学者向けの教科書である。この本に書かれている内容を繰り返し読んで理解することで電磁気学の全体像を十分に習得できる。

6. 参考書

(初級者向け)

・「電磁気学演習ノート」、藤田・野口、コロナ社

(解説) 初学者が電磁気学の学習内容を確認するために最適な演習書である。この本に書かれている演習問題を繰り返し行うことで、電磁気学の考え方が十分に理解できる。

(中級者向け)

・「詳解電磁気学演習」、後藤・山崎、共立出版

(解説) 定番の演習書であり、電磁現象の計算例が豊富に掲載されている。この本に記載されている演習問題がすらすら解けるようになるということは全く重要ではない。実際に卒業研究などで電磁現象の計算を行わなければならない状況となったときに、この本を参考にすることで大概の計算方法を知ることができる。

(上級者向け)

・「電磁気学現象理論」、竹山、丸善

(解説) 残念ながら絶版となってしまった名著である。しかし、大学の図書館には必ずある電磁気学の専門書である。電磁気学をより深く学習したい学生にとっては一度この本を目にすることを勧める。

・「ファインマン物理学 III 電磁気学」、ファインマン、レイトン、サンズ著、宮島訳、岩波書店

(解説) ノーベル物理学賞を受賞したリチャード・ファインマンがカリフォルニア工科大学で行った講義記録であり、物理学者の目線から書かれた本である。電磁現象の本質を本気で学びたい学生にとって、世の中にはこういう電磁気の専門書があることを知っておくことは重要である。

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業時間中に解答・解説を行い、注意点を述べる。クラスウェブ上に解答・解説を掲載する場合もある。

8. 成績評価の方法

定期試験の成績が 60%以上取得したものを合格とする。ただし、レポートや中間試験を評価対象の母数に含めることもある。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC111J	配当学年	1 年	開講学期	秋学期
科目名	電気磁気学2(2 組)				
担当者名	小原 学			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

電気磁気学1では、電荷や磁束など直接実測できない物理量を用いて電磁現象の物理論を学んだ。しかし、実際に電気や磁気に関わる設備や機器の構造や動作原理を理解する際に、我々は必ずしもガウスの法則やアンペアの周回積分、ファラデーの法則などを用いて電磁解析を行っている訳ではない。つまり工学的な応用を考える場合、我々は設備や機器の電磁現象を巨視的に捉え、これらの法則を電気回路でモデル化しているのである。そこで本講義では、ベクトル場の考え方と電気回路の考え方との関係性について解説する。学生側の到達目標は、電気磁気学1で学んだ電氣的・磁氣的な空間をベクトル場として考える方法と、電圧や電流で考える電気回路との間にどのような結びつきがあるのかを理解することにある。

2. 授業内容

[第1回] 電気磁気学1の復習と電気磁気学2の講義概要説明

[第2回] 電界と電流密度の関係とオームの法則

[第3回] ベクトル場として考えた場合のキルヒホッフの法則

電圧と電流の比例関係を示すオームの法則を知らない電気系の学生はいない。この法則をベクトル場で考え、電界と電流密度の関係を理解する。また、電気回路の最も基本となるキルヒホッフの法則を電磁気学的な場の考え方と対応させて理解する。

[第4回] 誘電体と分極

[第5回] 電界と電束密度の境界条件

[第6回] 静電容量

電気磁気学1では真空中の電氣的な場について学習した。電気磁気学2では物質中の電氣的な場について解説し、分極とは何かを理解し、電界と電束密度の意義を理解する。また、静電現象を電気回路で考える場合、静電容量とはどのような意味をもつ物理量であるのかを理解する。

[第7回] 磁性体と磁化

[第8回] 磁界と磁束密度の境界条件

[第9回] インダクタンス

電気磁気学1では真空中の磁氣的な場について学習した。電気磁気学2では物質中の磁氣的な場について解説し、磁化とは何かを理解し、磁界と磁束密度の意義を理解する。また、電磁誘導現象を電気回路で考える場合、インダクタンスとはどのような意味をもつ物理量であるのかを理解する。

[第10回] 電力、仕事、ジュール熱

[第11回] 静電エネルギーと磁気エネルギー

電力とエネルギーの考え方について再確認し、電界や磁界が持つエネルギーとは何かを理解する。

[第12回] 仮想変位の原理

[第13回] エネルギーの授受のある場合の仮想変位の原理

[第14回] 誘電体・磁性体に働く力

クーロン力をクーロンの法則を用いて求めることはほとんどない。工学的にクーロン力を求める場合、仮想的に変位を与えエネルギーの変化量から力を算出する仮想変位の原理が重要となる。静電エネルギーおよび磁気エネルギーにおける仮想変位の原理をそれぞれ対応させながら理解を深め、電源の有無しでエネルギーの変化量と力の関係をどのように考えることができるのか理解する。

※ただし、講義内容の順番は担当教員の裁量による。

3. 履修上の注意

本講義は、電磁現象の物理的理解を深めることを目的としており、電気磁気学に関する演習問題の解法テクニックを解説するものではない。また、進み方が早いため、教科書や参考書を活用しながら予習・復習を心がけること。したがって、講義は各自の理解を確認する場であることを常に認識すること。電磁現象の全体的な物理的イメージはできていることを前提に講義を進めるので、電気磁気学1を履修しておくことが望ましい。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

次回の講義範囲について事前に教科書等で調べておくこと。

講義後は、参考書に挙げられているような演習書を用いて、自分の力で問題を解くことにより、理解を深めること。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

5. 教科書

・「電磁気学ノート」、藤田、コロナ社

(解説) 電気磁気学の全体像を知ることができる初学者向けの教科書である。この本に書かれている内容を繰り返し読んで理解することで電磁気学の全体像を十分に習得できる。

6. 参考書

(初級者向け)

・「電磁気学演習ノート」、藤田・野口、コロナ社

(解説) 初学者が電磁気学の学習内容を確認するために最適な演習書である。この本に書かれている演習問題を繰り返し行うことで、電磁気学の考え方が十分に理解できる。

(中級者向け)

・「詳解電磁気学演習」、後藤・山崎、共立出版

(解説) 定番の演習書であり、電磁現象の計算例が豊富に掲載されている。この本に記載されている演習問題がすらすら解けるようになるということは全く重要ではない。実際に卒業研究などで電磁現象の計算を行わなければならない状況となったときに、この本を参考にすることで大概の計算方法を知ることができる。

(上級者向け)

・「電磁気学現象理論」、竹山、丸善

(解説) 残念ながら絶版となってしまった名著である。しかし、大学の図書館には必ずある電磁気学の専門書である。電磁気学をより深く学習したい学生にとっては一度この本を目にすることを勧める。

・「ファインマン物理学 III 電磁気学」、ファインマン、レイトン、サンズ著、宮島訳、岩波書店

(解説) ノーベル物理学賞を受賞したリチャード・ファインマンがカリフォルニア工科大学で行った講義記録であり、物理学者の目線から書かれた本である。電磁現象の本質を本気で学びたい学生にとって、世の中にはこういう電磁気の専門書があることを知っておくことは重要である。

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業時間中に解答・解説を行い、注意点を述べる。クラスウェブ上に解答・解説を掲載する場合もある。

8. 成績評価の方法

定期試験の成績が 60%以上取得したものを合格とする。ただし、レポートや中間試験を評価対象の母数に含めることもある。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC111J	担当学年	1 年	開講学期	秋学期
科目名	電気磁気学2(3 組)				
担当者名	三浦 登			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

電気磁気学1では、電荷や磁束など直接実測できない物理量を用いて電磁現象の物理論を学んだ。しかし、実際に電気や磁気に関わる設備や機器の構造や動作原理を理解する際に、我々は必ずしもガウスの法則やアンペアの周回積分、ファラデーの法則などを用いて電磁解析を行っている訳ではない。つまり工学的な応用を考える場合、我々は設備や機器の電磁現象を巨視的に捉え、これらの法則を電気回路でモデル化しているのである。そこで本講義では、ベクトル場の考え方と電気回路の考え方との関係性について解説する。学生側の到達目標は、電気磁気学1で学んだ電氣的・磁氣的な空間をベクトル場として考える方法と、電圧や電流で考える電気回路との間にどのような結びつきがあるのかを理解することにある。

2. 授業内容

[第1回] 電気磁気学1の復習と電気磁気学2の講義概要説明

[第2回] 電界と電流密度の関係とオームの法則

[第3回] ベクトル場として考えた場合のキルヒホッフの法則

電圧と電流の比例関係を示すオームの法則を知らない電気系の学生はいない。この法則をベクトル場で考え、電界と電流密度の関係を理解する。また、電気回路の最も基本となるキルヒホッフの法則を電磁気学的な場の考え方と対応させて理解する。

[第4回] 誘電体と分極

[第5回] 電界と電束密度の境界条件

[第6回] 静電容量

電気磁気学1では真空中の電氣的な場について学習した。電気磁気学2では物質中の電氣的な場について解説し、分極とは何かを理解し、電界と電束密度の意義を理解する。また、静電現象を電気回路で考える場合、静電容量とはどのような意味をもつ物理量であるのかを理解する。

[第7回] 磁性体と磁化

[第8回] 磁界と磁束密度の境界条件

[第9回] インダクタンス

電気磁気学1では真空中の磁氣的な場について学習した。電気磁気学2では物質中の磁氣的な場について解説し、磁化とは何かを理解し、磁界と磁束密度の意義を理解する。また、電磁誘導現象を電気回路で考える場合、インダクタンスとはどのような意味をもつ物理量であるのかを理解する。

[第10回] 電力、仕事、ジュール熱

[第11回] 静電エネルギーと磁気エネルギー

電力とエネルギーの考え方について再確認し、電界や磁界が持つエネルギーとは何かを理解する。

[第12回] 仮想変位の原理

[第13回] エネルギーの授受のある場合の仮想変位の原理

[第14回] 誘電体・磁性体に働く力

クーロン力をクーロンの法則を用いて求めることはほとんどない。工学的にクーロン力を求める場合、仮想的に変位を与えエネルギーの変化量から力を算出する仮想変位の原理が重要となる。静電エネルギーおよび磁気エネルギーにおける仮想変位の原理をそれぞれ対応させながら理解を深め、電源の有無しでエネルギーの変化量と力の関係をどのように考えることができるのか理解する。

※ただし、講義内容の順番は担当教員の裁量による。

3. 履修上の注意

本講義は、電磁現象の物理的理解を深めることを目的としており、電気磁気学に関する演習問題の解法テクニックを解説するものではない。また、進み方が早いいため、教科書や参考書を活用しながら予習・復習を心がけること。したがって、講義は各自の理解を確認する場であることを常に認識すること。電磁現象の全体的な物理的イメージはできていることを前提に講義を進めるので、電気磁気学1を履修しておくことが望ましい。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

次回の講義範囲について事前に教科書等で調べておくこと。

講義後は、参考書に挙げられているような演習書を用いて、自分の力で問題を解くことにより、理解を深めること。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

5. 教科書

・「電磁気学ノート」、藤田、コロナ社

(解説) 電気磁気学の全体像を知ることができる初学者向けの教科書である。この本に書かれている内容を繰り返し読んで理解することで電磁気学の全体像を十分に習得できる。

6. 参考書

(初級者向け)

・「電磁気学演習ノート」、藤田・野口、コロナ社

(解説) 初学者が電磁気学の学習内容を確認するために最適な演習書である。この本に書かれている演習問題を繰り返し行うことで、電磁気学の考え方が十分に理解できる。

(中級者向け)

・「詳解電磁気学演習」、後藤・山崎、共立出版

(解説) 定番の演習書であり、電磁現象の計算例が豊富に掲載されている。この本に記載されている演習問題がすらすら解けるようになるということは全く重要ではない。実際に卒業研究などで電磁現象の計算を行わなければならない状況となったときに、この本を参考にすることで大概の計算方法を知ることができる。

(上級者向け)

・「電磁気学現象理論」、竹山、丸善

(解説) 残念ながら絶版となってしまった名著である。しかし、大学の図書館には必ずある電磁気学の専門書である。電磁気学をより深く学習したい学生にとっては一度この本を目にすることを勧める。

・「ファインマン物理学 III 電磁気学」、ファインマン、レイトン、サンズ著、宮島訳、岩波書店

(解説) ノーベル物理学賞を受賞したリチャード・ファインマンがカリフォルニア工科大学で行った講義記録であり、物理学者の目線から書かれた本である。電磁現象の本質を本気で学びたい学生にとって、世の中にはこういう電磁気の専門書があることを知っておくことは重要である。

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業時間中に解答・解説を行い、注意点を述べる。クラスウェブ上に解答・解説を掲載する場合もある。

8. 成績評価の方法

定期試験の成績が60%以上取得したものを合格とする。ただし、レポートや中間試験を評価対象の母数に含めることもある。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC111J	配当学年	1年	開講学期	秋学期
科目名	電気磁気学2(4組)				
担当者名	勝俣 裕			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

電気磁気学1では、電荷や磁束など直接実測できない物理量を用いて電磁現象の物理論を学んだ。しかし、実際に電気や磁気に関わる設備や機器の構造や動作原理を理解する際に、我々は必ずしもガウスの法則やアンペアの周回積分、ファラデーの法則などを用いて電磁解析を行っている訳ではない。つまり工学的な応用を考える場合、我々は設備や機器の電磁現象を巨視的に捉え、これらの法則を電気回路でモデル化しているのである。そこで本講義では、ベクトル場の考え方と電気回路の考え方との関係性について解説する。学生側の到達目標は、電気磁気学1で学んだ電氣的・磁氣的な空間をベクトル場として考える方法と、電圧や電流で考える電気回路との間にどのような結びつきがあるのかを理解することにある。

2. 授業内容

[第1回] 電気磁気学1の復習と電気磁気学2の講義概要説明

[第2回] 電界と電流密度の関係とオームの法則

[第3回] ベクトル場として考えた場合のキルヒホッフの法則

電圧と電流の比例関係を示すオームの法則を知らない電気系の学生はいない。この法則をベクトル場で考え、電界と電流密度の関係を理解する。また、電気回路の最も基本となるキルヒホッフの法則を電磁気学的な場の考え方と対応させて理解する。

[第4回] 誘電体と分極

[第5回] 電界と電束密度の境界条件

[第6回] 静電容量

電気磁気学1では真空中の電氣的な場について学習した。電気磁気学2では物質中の電氣的な場について解説し、分極とは何かを理解し、電界と電束密度の意義を理解する。また、静電現象を電気回路で考える場合、静電容量とはどのような意味をもつ物理量であるのかを理解する。

[第7回] 磁性体と磁化

[第8回] 磁界と磁束密度の境界条件

[第9回] インダクタンス

電気磁気学1では真空中の磁氣的な場について学習した。電気磁気学2では物質中の磁氣的な場について解説し、磁化とは何かを理解し、磁界と磁束密度の意義を理解する。また、電磁誘導現象を電気回路で考える場合、インダクタンスとはどのような意味をもつ物理量であるのかを理解する。

[第10回] 電力、仕事、ジュール熱

[第11回] 静電エネルギーと磁気エネルギー

電力とエネルギーの考え方について再確認し、電界や磁界が持つエネルギーとは何かを理解する。

[第12回] 仮想変位の原理

[第13回] エネルギーの授受のある場合の仮想変位の原理

[第14回] 誘電体・磁性体に働く力

クーロン力をクーロンの法則を用いて求めることはほとんどない。工学的にクーロン力を求める場合、仮想的に変位を与えエネルギーの変化量から力を算出する仮想変位の原理が重要となる。静電エネルギーおよび磁気エネルギーにおける仮想変位の原理をそれぞれ対応させながら理解を深め、電源の有無しでエネルギーの変化量と力の関係をどのように考えることができるのか理解する。

※ただし、講義内容の順番は担当教員の裁量による。

3. 履修上の注意

本講義は、電磁現象の物理的理解を深めることを目的としており、電気磁気学に関する演習問題の解法テクニックを解説するものではない。また、進み方が早いため、教科書や参考書を活用しながら予習・復習を心がけること。したがって、講義は各自の理解を確認する場であることを常に認識すること。電磁現象の全体的な物理的イメージはできていることを前提に講義を進めるので、電気磁気学1を履修しておくことが望ましい。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

次回の講義範囲について事前に教科書等で調べておくこと。

講義後は、参考書に挙げられているような演習書を用いて、自分の力で問題を解くことにより、理解を深めること。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

5. 教科書

・「電磁気学ノート」、藤田、コロナ社

(解説) 電気磁気学の全体像を知ることができる初学者向けの教科書である。この本に書かれている内容を繰り返し読んで理解することで電磁気学の全体像を十分に習得できる。

6. 参考書

(初級者向け)

・「電磁気学演習ノート」、藤田・野口、コロナ社

(解説) 初学者が電磁気学の学習内容を確認するために最適な演習書である。この本に書かれている演習問題を繰り返し行うことで、電磁気学の考え方が十分に理解できる。

(中級者向け)

・「詳解電磁気学演習」、後藤・山崎、共立出版

(解説) 定番の演習書であり、電磁現象の計算例が豊富に掲載されている。この本に記載されている演習問題がすらすら解けるようになるということは全く重要ではない。実際に卒業研究などで電磁現象の計算を行わなければならない状況となったときに、この本を参考にすることで大概の計算方法を知ることができる。

(上級者向け)

・「電磁気学現象理論」、竹山、丸善

(解説) 残念ながら絶版となってしまった名著である。しかし、大学の図書館には必ずある電磁気学の専門書である。電磁気学をより深く学習したい学生にとっては一度この本を目にすることを勧める。

・「ファインマン物理学 III 電磁気学」、ファインマン、レイトン、サンズ著、宮島訳、岩波書店

(解説) ノーベル物理学賞を受賞したリチャード・ファインマンがカリフォルニア工科大学で行った講義記録であり、物理学者の目線から書かれた本である。電磁現象の本質を本気で学びたい学生にとって、世の中にはこういう電磁気の専門書があることを知っておくことは重要である。

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業時間中に解答・解説を行い、注意点を述べる。クラスウェブ上に解答・解説を掲載する場合もある。

8. 成績評価の方法

定期試験の成績が60%以上取得したものを合格とする。ただし、レポートや中間試験を評価対象の母数に含めることもある。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC116J	配当学年	1 年	開講学期	秋学期
科目名	電気磁気学2(再履)[M]				
担当者名	勝俣 裕			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

電気磁気学1では、電荷や磁束など直接実測できない物理量を用いて電磁現象の物理論を学んだ。しかし、実際に電気や磁気に関わる設備や機器の構造や動作原理を理解する際に、我々は必ずしもガウスの法則やアンペアの周回積分、ファラデーの法則などを用いて電磁解析を行っている訳ではない。つまり工学的な応用を考える場合、我々は設備や機器の電磁現象を巨視的に捉え、これらの法則を電気回路でモデル化しているのである。そこで本講義では、ベクトル場の考え方と電気回路の考え方との関係性について解説する。学生側の到達目標は、電気磁気学1で学んだ電氣的・磁氣的な空間をベクトル場として考える方法と、電圧や電流で考える電気回路との間にどのような結びつきがあるのかを理解することにある。

2. 授業内容

[第1回] 電気磁気学1の復習と電気磁気学2の講義概要説明 [メディア授業(オンデマンド型)]

[第2回] 電界と電流密度の関係とオームの法則 [メディア授業(オンデマンド型)]

[第3回] ベクトル場として考えた場合のキルヒホッフの法則 [メディア授業(オンデマンド型)]

電圧と電流の比例関係を示すオームの法則を知らない電気系の学生はいない。この法則をベクトル場で考え、電界と電流密度の関係を理解する。また、電気回路の最も基本となるキルヒホッフの法則を電磁気学的な場の考え方と対応させて理解する。

[第4回] 誘電体と分極 [メディア授業(オンデマンド型)]

[第5回] 電界と電束密度の境界条件 [メディア授業(オンデマンド型)]

[第6回] 静電容量 [メディア授業(オンデマンド型)]

電気磁気学1では真空中の電氣的な場について学習した。電気磁気学2では物質中の電氣的な場について解説し、分極とは何かを理解し、電界と電束密度の意義を理解する。また、静電現象を電気回路で考える場合、静電容量とはどのような意味をもつ物理量であるのかを理解する。

[第7回] 磁性体と磁化 [メディア授業(オンデマンド型)]

[第8回] 磁界と磁束密度の境界条件 [メディア授業(オンデマンド型)]

[第9回] インダクタンス [メディア授業(オンデマンド型)]

電気磁気学1では真空中の磁氣的な場について学習した。電気磁気学2では物質中の磁氣的な場について解説し、磁化とは何かを理解し、磁界と磁束密度の意義を理解する。また、電磁誘導現象を電気回路で考える場合、インダクタンスとはどのような意味をもつ物理量であるのかを理解する。

[第10回] 電力、仕事、ジュール熱 [メディア授業(オンデマンド型)]

[第11回] 静電エネルギーと磁気エネルギー [メディア授業(オンデマンド型)]

電力とエネルギーの考え方について再確認し、電界や磁界が持つエネルギーとは何かを理解する。

[第12回] 仮想変位の原理 [メディア授業(オンデマンド型)]

[第13回] エネルギーの授受のある場合の仮想変位の原理 [メディア授業(オンデマンド型)]

[第14回] 誘電体・磁性体に働く力 [メディア授業(オンデマンド型)]

クーロン力をクーロンの法則を用いて求めることはほとんどない。工学的にクーロン力を求める場合、仮想的に変位を与えエネルギーの変化量から力を算出する仮想変位の原理が重要となる。静電エネルギーおよび磁気エネルギーにおける仮想変位の原理をそれぞれ対応させながら理解を深め、電源の有無しでエネルギーの変化量と力の関係をどのように考えることができるのか理解する。

3. 履修上の注意

本講義は、電磁現象の物理的理解を深めることを目的としており、電気磁気学に関する演習問題の解法テクニックを解説するものではない。また、進み方が早いので、教科書や参考書を活用しながら予習・復習を心がけること。したがって、講義は各自の理解を確認する場であることを常に認識すること。電磁現象の全体的な物理的イメージはできていることを前提に講義を進めるので、電気磁気学1を履修しておくことが望ましい。

【その他の注意事項】

- ・本講義はメディア授業科目として開講される。
- ・講義はすべて講義動画・資料を Oh-o! Meiji システムを通じて配信するオンデマンド型で実施する。
- ・オンデマンド型講義の動画・資料は、本科目の開講日時に Oh o! Meiji システムを通じて配信し、当該学期中の視聴を可能とする。
- ・講義の出席は、Oh-o! Meiji の「授業内容・資料」欄に掲載された資料の視聴履歴により確認する。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

- ・課題の提出を通じて、理解度確認を行う。
- ・2年生以上の再履学生は、原則として、電気磁気学 2(M) (本講義) を履修すること。ただし、対面講義の参加を希望する場合は、原則、各自の所属組の対面講義の参加(聴講)も認める。
- ・質問方法については、各担当回の教員が Oh-o! Meiji を通じてアナウンスする。各担当回の教員の指示に従うこと。なお、電子メールでの問い合わせの際には、各自の Meiji Mail アドレスから送信すること。フリーメールアドレスや携帯メールアドレスからの問い合わせには応じない。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

- ・ 次回の講義範囲について事前に教科書等で調べておくこと。
- ・ 講義後は、参考書に挙げられているような演習書を用いて、自分の力で問題を解くことにより、理解を深めること。

5. 教科書

- ・ 「電磁気学ノート」, 藤田, コロナ社
(解説) 電気磁気学の全体像を知ることができる初学者向けの教科書である。この本に書かれている内容を繰り返し読んで理解することで電磁気学の全体像を十分に習得できる。

6. 参考書

- (初級者向け)
 - ・ 「電磁気学演習ノート」, 藤田・野口, コロナ社
(解説) 初学者が電磁気学の学習内容を確認するために最適な演習書である。この本に書かれている演習問題を繰り返し行うことで、電磁気学の考え方が十分に理解できる。
- (中級者向け)
 - ・ 「詳解電磁気学演習」, 後藤・山崎, 共立出版
(解説) 定番の演習書であり、電磁現象の計算例が豊富に掲載されている。この本に記載されている演習問題がすらすら解けるようになるということは全く重要ではない。実際に卒業研究などで電磁現象の計算を行わなければならない状況となったときに、この本を参考にすることで大概の計算方法を知ることができる。
- (上級者向け)
 - ・ 「電磁気学現象理論」, 竹山, 丸善
(解説) 残念ながら絶版となってしまった名著である。しかし、大学の図書館には必ずある電磁気学の専門書である。電磁気学をより深く学習したい学生にとっては一度この本を目にするのを勧める。
 - ・ 「ファインマン物理学 III 電磁気学」, ファインマン、レイトン、サンズ著、宮島訳、岩波書店
(解説) ノーベル物理学賞を受賞したリチャード・ファインマンがカリフォルニア工科大学で行った講義記録であり、物理学者の目線から書かれた本である。電磁現象の本質を本気で学びたい学生にとって、世の中にはこういう電磁気の専門書があることを知っておくことは重要である。

7. 課題に対するフィードバックの方法

- ・ 課題提出期限後に、Oh o! Meiji システムを通じて、課題の正答の解説を配信する。

8. 成績評価の方法

- ・ 定期試験の成績が 60%以上取得したものを合格とする。ただし、課題を評価対象の母数に含めることもある。定期試験は対面で実施する。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC211J	配当学年	2 年	開講学期	春学期
科目名	電気磁気学3(1 組)				
担当者名	加藤 徳剛			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

電気磁気学3では、電気機器や通信技術の基礎となる電磁現象について解説する。講義の前半は「運動と電磁界」をテーマに電磁界の物理現象を解説する。講義の後半は「偏微分方程式で表される電磁気学」をテーマに、電力の本質、マクスウェルの方程式から導出される定常解、うず電流解、電磁波に関する物理現象と解析手法に関して解説する。ただし、本講義では数学的な取り扱いに重点を置くのではなく、数式から導き出される物理的イメージを理解することに主眼を置く。したがって、学生側の到達目標は、数式が示す意味から電界と磁界がどのような形で空間を伝わって行くのかを具体的に物理的なイメージを描くことができ、電気機器や通信技術とどう結びついていくのかを理解することにある。

2. 授業内容

[第1回] 電気磁気学3の講義概要説明

[第2回] 電流と電荷

[第3回] 電束・磁束中の運動

[第4回] 電流に働く力

[第5回] 電流力と電磁誘導

モータや発電機の原理の基礎となる電流力と起電力について解説し、運動と電磁現象がどのように結びついているのかを理解する。

[第6回] ポインティングベクトル

[第7回] ポインティングベクトルの性質

電界と磁界が空間を電力の形としてどのように伝わっていくのかを理解する。

[第8回] マクスウェルの方程式と電磁界

[第9回] ラプラス・ポアソンの方程式

マクスウェルの方程式から導出される定常解の例として、半導体や高電圧機器の静電現象を解析するとき用いられるラプラス・ポアソンの方程式について簡単な計算例を理解する。

[第10回] 波動方程式と電磁波

[第11回] 平面波と固有インピーダンス

[第12回] 平面波の反射、透過、屈折

アンテナの電磁現象の基礎となるマクスウェルの方程式から導出される波動方程式を解説し、電磁波が伝搬する物理的イメージを理解する。

[第13回] うず電流と表皮効果

[第14回] 電気磁気学の学問体系の整理

マクスウェルの方程式から導出されるうず電流解の例として、高周波が印加された時の導体内の電磁現象について電気回路との結びつきを理解する。

※ただし、講義内容の順番は担当教員の裁量による。

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

マクスウェルの方程式が何を意味しているのかを十分理解していることを大前提に講義を進める。したがって、電気磁気学1及び電気磁気学2で学習した内容を各自の講義ノートなどを用いて十分に復習した上で本講義に向かわなければ、内容が全く理解できないものとして心得よ。本講義は、電磁現象の物理的理解を深めることを目的としており、電気磁気学に関する演習問題の解法テクニックを解説するものではない。また、進み方が非常に早いため、教科書や参考書を活用しながら予習・復習を心がけ、わからないことがあれば質問をすることを習慣づけよ。したがって、講義は各自の理解を確認する場であることを常に認識すること。

5. 教科書

・「電磁気学ノート」、藤田、コロナ社

(解説)電気磁気学の全体像を知ることができる初学者向けの教科書である。この本に書かれている内容を繰り返し読んで理解することで電磁気学の全体像を十分に習得できる。

6. 参考書

(初級者向け)

・「電磁気学演習ノート」, 藤田・野口, コロナ社

(解説) 初学者が電磁気学の学習内容を確認するために最適な演習書である。この本に書かれている演習問題を繰り返し行うことで、電磁気学の考え方が十分に理解できる。

(中級者向け)

・「詳解電磁気学演習」, 後藤・山崎, 共立出版

(解説) 定番の演習書であり、電磁現象の計算例が豊富に掲載されている。この本に記載されている演習問題がすらすら解けるようになるということは全く重要ではない。実際に卒業研究などで電磁現象の計算を行わなければならない状況となったときに、この本を参考にすることで大概の計算方法を知ることができる。

(上級者向け)

・「電磁気学現象理論」, 竹山, 丸善

(解説) 残念ながら絶版となってしまった名著である。しかし、大学の図書館には必ずある電磁気学の専門書である。電磁気学をより深く学習したい学生にとっては一度この本を目にするのを勧める。

・「ファインマン物理学 III 電磁気学」, ファインマン, レイトン, サンズ著, 宮島訳, 岩波書店

(解説) ノーベル物理学賞を受賞したリチャード・ファインマンがカリフォルニア工科大学で行った講義記録であり、物理学者の目線から書かれた本である。電磁現象の本質を本気で学びたい学生にとって、世の中にはこういう電磁気の専門書があることを知っておくことは重要である。

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する。

8. 成績評価の方法

定期試験の成績が 60% 以上取得したものを合格とする。ただし、レポートや中間試験の結果を定期試験の得点に加点することもある

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC211J	配当学年	2 年	開講学期	春学期
科目名	電気磁気学3(2 組)				
担当者名	熊野 照久			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

電気磁気学3では、電気機器や通信技術の基礎となる電磁現象について解説する。講義の前半は「運動と電磁界」をテーマに電磁界の物理現象を解説する。講義の後半は「偏微分方程式で表される電磁気学」をテーマに、電力の本質、マクスウェルの方程式から導出される定常解、うず電流解、電磁波に関する物理現象と解析手法に関して解説する。ただし、本講義では数学的な取り扱いに重点を置くのではなく、数式から導き出される物理的イメージを理解することに主眼を置く。したがって、学生側の到達目標は、数式が示す意味から電界と磁界がどのような形で空間を伝わって行くのかを具体的に物理的なイメージを描くことができ、電気機器や通信技術とどう結びついていくのかを理解することにある。

2. 授業内容

[第1回] 電気磁気学3の講義概要説明

[第2回] 電流と電荷

[第3回] 電束・磁束中の運動

[第4回] 電流に働く力

[第5回] 電流力と電磁誘導

モータや発電機の原理の基礎となる電流力と起電力について解説し、運動と電磁現象がどのように結びついているのかを理解する。

[第6回] ポインティングベクトル

[第7回] ポインティングベクトルの性質

電界と磁界が空間を電力の形としてどのように伝わっていくのかを理解する。

[第8回] マクスウェルの方程式と電磁界

[第9回] ラプラス・ポアソンの方程式

マクスウェルの方程式から導出される定常解の例として、半導体や高電圧機器の静電現象を解析するときに用いられるラプラス・ポアソンの方程式について簡単な計算例を理解する。

[第10回] 波動方程式と電磁波

[第11回] 平面波と固有インピーダンス

[第12回] 平面波の反射、透過、屈折

アンテナの電磁現象の基礎となるマクスウェルの方程式から導出される波動方程式を解説し、電磁波が伝搬する物理的イメージを理解する。

[第13回] うず電流と表皮効果

[第14回] 電気磁気学の学問体系の整理

マクスウェルの方程式から導出されるうず電流解の例として、高周波が印加された時の導体内の電磁現象について電気回路との結びつきを理解する。

※ただし、講義内容の順番は担当教員の裁量による。

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

マクスウェルの方程式が何を意味しているのかを十分理解していることを大前提に講義を進める。したがって、電気磁気学1及び電気磁気学2で学習した内容を各自の講義ノートなどを用いて十分に復習した上で本講義に向かわなければ、内容が全く理解できないものとして心得よ。本講義は、電磁現象の物理的理解を深めることを目的としており、電気磁気学に関する演習問題の解法テクニックを解説するものではない。また、進み方が非常に早いため、教科書や参考書を活用しながら予習・復習を心がけ、わからないことがあれば質問をすることを習慣づけよ。したがって、講義は各自の理解を確認する場であることを常に認識すること。

5. 教科書

・「電磁気学ノート」、藤田, コロナ社

(解説)電気磁気学の全体像を知ることができる初学者向けの教科書である。この本に書かれている内容を繰り返し読んで理解することで電磁気学の全体像を十分に習得できる。

6. 参考書

(初級者向け)

・「電磁気学演習ノート」, 藤田・野口, コロナ社

(解説) 初学者が電磁気学の学習内容を確認するために最適な演習書である。この本に書かれている演習問題を繰り返し行うことで、電磁気学の考え方が十分に理解できる。

(中級者向け)

・「詳解電磁気学演習」, 後藤・山崎, 共立出版

(解説) 定番の演習書であり、電磁現象の計算例が豊富に掲載されている。この本に記載されている演習問題がすらすら解けるようになるということは全く重要ではない。実際に卒業研究などで電磁現象の計算を行わなければならない状況となったときに、この本を参考にすることで大概の計算方法を知ることができる。

(上級者向け)

・「電磁気学現象理論」, 竹山, 丸善

(解説) 残念ながら絶版となってしまった名著である。しかし、大学の図書館には必ずある電磁気学の専門書である。電磁気学をより深く学習したい学生にとっては一度この本を目にするのを勧める。

・「ファインマン物理学 III 電磁気学」, ファインマン, レイトン, サンズ著, 宮島訳, 岩波書店

(解説) ノーベル物理学賞を受賞したリチャード・ファインマンがカリフォルニア工科大学で行った講義記録であり、物理学者の目線から書かれた本である。電磁現象の本質を本気で学びたい学生にとって、世の中にはこういう電磁気の専門書があることを知っておくことは重要である。

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する。

8. 成績評価の方法

定期試験の成績が 60% 以上取得したものを合格とする。ただし、レポートや中間試験の結果を定期試験の得点に加点することもある

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC211J	配当学年	2 年	開講学期	春学期
科目名	電気磁気学3(3 組)				
担当者名	中村 守里也			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

電気磁気学3では、電気機器や通信技術の基礎となる電磁現象について解説する。講義の前半は「運動と電磁界」をテーマに電磁界の物理現象を解説する。講義の後半は「偏微分方程式で表される電磁気学」をテーマに、電力の本質、マクスウェルの方程式から導出される定常解、うず電流解、電磁波に関する物理現象と解析手法に関して解説する。ただし、本講義では数学的な取り扱いに重点を置くのではなく、数式から導き出される物理的イメージを理解することに主眼を置く。したがって、学生側の到達目標は、数式が示す意味から電界と磁界がどのような形で空間を伝わって行くのかを具体的に物理的なイメージを描くことができ、電気機器や通信技術とどう結びついていくのかを理解することにある。

2. 授業内容

[第1回] 電気磁気学3の講義概要説明

[第2回] 電流と電荷

[第3回] 電束・磁束中の運動

[第4回] 電流に働く力

[第5回] 電流力と電磁誘導

モータや発電機の原理の基礎となる電流力と起電力について解説し、運動と電磁現象がどのように結びついているのかを理解する。

[第6回] ポインティングベクトル

[第7回] ポインティングベクトルの性質

電界と磁界が空間を電力の形としてどのように伝わっていくのかを理解する。

[第8回] マクスウェルの方程式と電磁界

[第9回] ラプラス・ポアソンの方程式

マクスウェルの方程式から導出される定常解の例として、半導体や高電圧機器の静電現象を解析するとき用いられるラプラス・ポアソンの方程式について簡単な計算例を理解する。

[第10回] 波動方程式と電磁波

[第11回] 平面波と固有インピーダンス

[第12回] 平面波の反射、透過、屈折

アンテナの電磁現象の基礎となるマクスウェルの方程式から導出される波動方程式を解説し、電磁波が伝搬する物理的イメージを理解する。

[第13回] うず電流と表皮効果

[第14回] 電気磁気学の学問体系の整理

マクスウェルの方程式から導出されるうず電流解の例として、高周波が印加された時の導体内の電磁現象について電気回路との結びつきを理解する。

※ただし、講義内容の順番は担当教員の裁量による。

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

マクスウェルの方程式が何を意味しているのかを十分理解していることを大前提に講義を進める。したがって、電気磁気学1及び電気磁気学2で学習した内容を各自の講義ノートなどを用いて十分に復習した上で本講義に向かわなければ、内容が全く理解できないものとして心得よ。本講義は、電磁現象の物理的理解を深めることを目的としており、電気磁気学に関する演習問題の解法テクニックを解説するものではない。また、進み方が非常に早いため、教科書や参考書を活用しながら予習・復習を心がけ、わからないことがあれば質問をすることを習慣づけよ。したがって、講義は各自の理解を確認する場であることを常に認識すること。

5. 教科書

・「電磁気学ノート」、藤田, コロナ社

(解説)電気磁気学の全体像を知ることができる初学者向けの教科書である。この本に書かれている内容を繰り返し読んで理解することで電磁気学の全体像を十分に習得できる。

6. 参考書

(初級者向け)

・「電磁気学演習ノート」, 藤田・野口, コロナ社

(解説) 初学者が電磁気学の学習内容を確認するために最適な演習書である。この本に書かれている演習問題を繰り返し行うことで、電磁気学の考え方が十分に理解できる。

(中級者向け)

・「詳解電磁気学演習」, 後藤・山崎, 共立出版

(解説) 定番の演習書であり、電磁現象の計算例が豊富に掲載されている。この本に記載されている演習問題がすらすら解けるようになるということは全く重要ではない。実際に卒業研究などで電磁現象の計算を行わなければならない状況となったときに、この本を参考にすることで大概の計算方法を知ることができる。

(上級者向け)

・「電磁気学現象理論」, 竹山, 丸善

(解説) 残念ながら絶版となってしまった名著である。しかし、大学の図書館には必ずある電磁気学の専門書である。電磁気学をより深く学習したい学生にとっては一度この本を目にするのを勧める。

・「ファインマン物理学 III 電磁気学」, ファインマン, レイトン, サンズ著, 宮島訳, 岩波書店

(解説) ノーベル物理学賞を受賞したリチャード・ファインマンがカリフォルニア工科大学で行った講義記録であり、物理学者の目線から書かれた本である。電磁現象の本質を本気で学びたい学生にとって、世の中にはこういう電磁気の専門書があることを知っておくことは重要である。

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する。

8. 成績評価の方法

定期試験の成績が 60% 以上取得したものを合格とする。ただし、レポートや中間試験の結果を定期試験の得点に加点することもある

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC211J	配当学年	2年	開講学期	春学期
科目名	電気磁気学3(4組)				
担当者名	野村 新一			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

電気磁気学3では、電気機器や通信技術の基礎となる電磁現象について解説する。講義の前半は「運動と電磁界」をテーマに電磁界の物理現象を解説する。講義の後半は「偏微分方程式で表される電磁気学」をテーマに、電力の本質、マクスウェルの方程式から導出される定常解、うず電流解、電磁波に関する物理現象と解析手法に関して解説する。ただし、本講義では数学的な取り扱いに重点を置くのではなく、数式から導き出される物理的イメージを理解することに主眼を置く。したがって、学生側の到達目標は、数式が示す意味から電界と磁界がどのような形で空間を伝わって行くのかを具体的に物理的なイメージを描くことができ、電気機器や通信技術とどう結びついていくのかを理解することにある。

2. 授業内容

[第1回] 電気磁気学3の講義概要説明

[第2回] 電流と電荷

[第3回] 電束・磁束中の運動

[第4回] 電流に働く力

[第5回] 電流力と電磁誘導

モータや発電機の原理の基礎となる電流力と起電力について解説し、運動と電磁現象がどのように結びついているのかを理解する。

[第6回] ポインティングベクトル

[第7回] ポインティングベクトルの性質

電界と磁界が空間を電力の形としてどのように伝わっていくのかを理解する。

[第8回] マクスウェルの方程式と電磁界

[第9回] ラプラス・ポアソンの方程式

マクスウェルの方程式から導出される定常解の例として、半導体や高電圧機器の静電現象を解析するときに用いられるラプラス・ポアソンの方程式について簡単な計算例を理解する。

[第10回] 波動方程式と電磁波

[第11回] 平面波と固有インピーダンス

[第12回] 平面波の反射、透過、屈折

アンテナの電磁現象の基礎となるマクスウェルの方程式から導出される波動方程式を解説し、電磁波が伝搬する物理的イメージを理解する。

[第13回] うず電流と表皮効果

[第14回] 電気磁気学の学問体系の整理

マクスウェルの方程式から導出されるうず電流解の例として、高周波が印加された時の導体内の電磁現象について電気回路との結びつきを理解する。

※ただし、講義内容の順番は担当教員の裁量による。

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

マクスウェルの方程式が何を意味しているのかを十分理解していることを大前提に講義を進める。したがって、電気磁気学1及び電気磁気学2で学習した内容を各自の講義ノートなどを用いて十分に復習した上で本講義に向かわなければ、内容が全く理解できないものとして心得よ。本講義は、電磁現象の物理的理解を深めることを目的としており、電気磁気学に関する演習問題の解法テクニックを解説するものではない。また、進み方が非常に早いため、教科書や参考書を活用しながら予習・復習を心がけ、わからないことがあれば質問をすることを習慣づけよ。したがって、講義は各自の理解を確認する場であることを常に認識すること。

5. 教科書

・「電磁気学ノート」、藤田, コロナ社

(解説)電気磁気学の全体像を知ることができる初学者向けの教科書である。この本に書かれている内容を繰り返し読んで理解することで電磁気学の全体像を十分に習得できる。

6. 参考書

(初級者向け)

・「電磁気学演習ノート」, 藤田・野口, コロナ社

(解説) 初学者が電磁気学の学習内容を確認するために最適な演習書である。この本に書かれている演習問題を繰り返し行うことで、電磁気学の考え方が十分に理解できる。

(中級者向け)

・「詳解電磁気学演習」, 後藤・山崎, 共立出版

(解説) 定番の演習書であり、電磁現象の計算例が豊富に掲載されている。この本に記載されている演習問題がすらすら解けるようになるということは全く重要ではない。実際に卒業研究などで電磁現象の計算を行わなければならない状況となったときに、この本を参考にすることで大概の計算方法を知ることができる。

(上級者向け)

・「電磁気学現象理論」, 竹山, 丸善

(解説) 残念ながら絶版となってしまった名著である。しかし、大学の図書館には必ずある電磁気学の専門書である。電磁気学をより深く学習したい学生にとっては一度この本を目にするのを勧める。

・「ファインマン物理学 III 電磁気学」, ファインマン, レイトン, サンズ著, 宮島訳, 岩波書店

(解説) ノーベル物理学賞を受賞したリチャード・ファインマンがカリフォルニア工科大学で行った講義記録であり、物理学者の目線から書かれた本である。電磁現象の本質を本気で学びたい学生にとって、世の中にはこういう電磁気の専門書があることを知っておくことは重要である。

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する。

8. 成績評価の方法

定期試験の成績が 60% 以上取得したものを合格とする。ただし、レポートや中間試験の結果を定期試験の得点に加点することもある

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC216J	配当学年	2 年	開講学期	春学期
科目名	電気磁気学3(再履)[M]				
担当者名	野村 新一			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

電気磁気学3では、電気機器や通信技術の基礎となる電磁現象について解説する。講義の前半は「運動と電磁界」をテーマに電磁界の物理現象を解説する。講義の後半は「偏微分方程式で表される電磁気学」をテーマに、電力の本質、マクスウェルの方程式から導出される定常解、うず電流解、電磁波に関する物理現象と解析手法に関して解説する。ただし、本講義では数学的な取り扱いに重点を置くのではなく、数式から導き出される物理的イメージを理解することに主眼を置く。したがって、学生側の到達目標は、数式が示す意味から電界と磁界がどのような形で空間を伝わって行くのかを具体的に物理的なイメージを描くことができ、電気機器や通信技術とどう結びついていくのかを理解することにある。

2. 授業内容

[第1回] 電気磁気学3の講義概要説明[メディア授業(オンデマンド型)]

[第2回] 電流と電荷[メディア授業(オンデマンド型)]

[第3回] 電束・磁束中の運動[メディア授業(オンデマンド型)]

[第4回] 電流に働く力[メディア授業(オンデマンド型)]

[第5回] 電流力と電磁誘導[メディア授業(オンデマンド型)]

モータや発電機の原理の基礎となる電流力と起電力について解説し、運動と電磁現象がどのように結びついているのかを理解する。

[第6回] ポインティングベクトル[メディア授業(オンデマンド型)]

[第7回] ポインティングベクトルの性質[メディア授業(オンデマンド型)]

電界と磁界が空間を電力の形としてどのように伝わっていくのかを理解する。

[第8回] マクスウェルの方程式と電磁界[メディア授業(オンデマンド型)]

[第9回] ラプラス・ポアソンの方程式[メディア授業(オンデマンド型)]

マクスウェルの方程式から導出される定常解の例として、半導体や高電圧機器の静電現象を解析するとき用いられるラプラス・ポアソンの方程式について簡単な計算例を理解する。

[第10回] 波動方程式と電磁波[メディア授業(オンデマンド型)]

[第11回] 平面波と固有インピーダンス[メディア授業(オンデマンド型)]

[第12回] 平面波の反射、透過、屈折[メディア授業(オンデマンド型)]

アンテナの電磁現象の基礎となるマクスウェルの方程式から導出される波動方程式を解説し、電磁波が伝搬する物理的イメージを理解する。

[第13回] うず電流と表皮効果[メディア授業(オンデマンド型)]

[第14回] 電気磁気学の学問体系の整理[メディア授業(オンデマンド型)]

マクスウェルの方程式から導出されるうず電流解の例として、高周波が印加された時の導体内の電磁現象について電気回路との結びつきを理解する。

※ただし、講義内容の順番は担当教員の裁量による。

3. 履修上の注意

この授業はメディア授業科目として開講されます。

授業はすべて、講義動画を Oh-o! Meiji システムを通じて配信するオンデマンド型で行います。なお、授業資料は毎週の授業日前日までに公開します。

メディア授業であっても通常の対面授業を受講する場合と同様に定められた時間割にそって受講する習慣を心がけてください。動画ファイルの視聴状況も適宜確認します。

課題についてはそれぞれの授業の指示に従ってください。

授業に関する質問は毎回受け付けています。質問の方法は毎回の授業で指示しています。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

マクスウェルの方程式が何を意味しているのかを十分理解していることを大前提に講義を進める。したがって、電気磁気学1及び電気磁気学2で学習した内容を各自の講義ノートなどを用いて十分に復習した上で本講義に向かわなければ、内容が全く理解できないものとして心得よ。本講義は、電磁現象の物理的理解を深めることを目的としており、電気磁気学に関する演習問題の解法テクニックを解説するものではない。また、進み方が非常に早いため、教科書や参考書を活用しながら予習・復習を心がけ、わからないことがあれば質問をすることを習慣づけよ。したがって、講義は各自の理解を確認する場であることを常に認識すること。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

5. 教科書

・「電磁気学ノート」, 藤田, コロナ社

(解説) 電気磁気学の全体像を知ることができる初学者向けの教科書である。この本に書かれている内容を繰り返し読んで理解することで電磁気学の全体像を十分に習得できる。

6. 参考書

(初級者向け)

・「電磁気学演習ノート」, 藤田・野口, コロナ社

(解説) 初学者が電磁気学の学習内容を確認するために最適な演習書である。この本に書かれている演習問題を繰り返し行うことで、電磁気学の考え方が十分に理解できる。

(中級者向け)

・「詳解電磁気学演習」, 後藤・山崎, 共立出版

(解説) 定番の演習書であり、電磁現象の計算例が豊富に掲載されている。この本に記載されている演習問題がすらすら解けるようになるということは全く重要ではない。実際に卒業研究などで電磁現象の計算を行わなければならない状況となったときに、この本を参考にすることで大概の計算方法を知ることができる。

(上級者向け)

・「電磁気学現象理論」, 竹山, 丸善

(解説) 残念ながら絶版となってしまった名著である。しかし、大学の図書館には必ずある電磁気学の専門書である。電磁気学をより深く学習したい学生にとっては一度この本を目にすることを勧める。

・「ファインマン物理学 III 電磁気学」, ファインマン, レイトン, サンズ著, 宮島訳, 岩波書店

(解説) ノーベル物理学賞を受賞したリチャード・ファインマンがカリフォルニア工科大学で行った講義記録であり、物理学者の目線から書かれた本である。電磁現象の本質を本気で学びたい学生にとって、世の中にはこういう電磁気の専門書があることを知っておくことは重要である。

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する。

8. 成績評価の方法

定期試験の成績が 60%以上取得したものを合格とする。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

応用電気磁気学

科目ナンバー	(ST)ELC211J	配当学年	2年	開講学期	秋学期
科目名	応用電気磁気学				
担当者名	三浦 登			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

電気磁気学1・2・3で学習してきた内容をさらに発展させ、テーマを絞って解説する。学生側の到達目標は、電磁気学の見識をより一層深め、電気系技術者・研究者を目指す諸君の基礎と教養を身に付けることにある。

2. 授業内容

- [第1回] 講義概要の説明と電磁気学の学問体系の復習
- [第2回] 電力エネルギー技術からみた電磁気学1
- [第3回] 電力エネルギー技術からみた電磁気学2
- [第4回] 電力エネルギー技術からみた電磁気学3
- [第5回] 通信ネットワーク技術からみた電磁気学1
- [第6回] 通信ネットワーク技術からみた電磁気学2
- [第7回] 通信ネットワーク技術からみた電磁気学3
- [第8回] エレクトロニクス技術からみた電磁気学1
- [第9回] エレクトロニクス技術からみた電磁気学2
- [第10回] エレクトロニクス技術からみた電磁気学3
- [第11回] 生命理工学分野からみた電磁気学
- [第12回] 生命理工学分野からみた電磁気学2
- [第13回] 生命理工学分野からみた電磁気学3
- [第14回] 講義のまとめ

※ただし、講義内容の順番は担当者の裁量による。

3. 履修上の注意

電気磁気学1・2・3の内容をよく復習してから講義に臨むこと。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

講義中に指示する課題・質問について予め理解を深めておくこと。

5. 教科書

特に指定しない。

6. 参考書

講義内容に関する各分野の参考書については各自で参照せよ。以下は電気磁気学に関する参考書である。

- ・「電磁気学ノート」, 藤田, コロナ社
- ・「電磁気学演習ノート」, 藤田・野口, コロナ社
- ・「続 電磁気学ノート」, 藤田, コロナ社
- ・「詳解電磁気学演習」, 後藤・山崎, 共立出版
- ・「電磁気学現象理論」, 竹山, 丸善
- ・「ファインマン物理学 III 電磁気学」, ファインマン, レイトン, サンズ著, 宮島訳, 岩波書店 など

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する

8. 成績評価の方法

レポート課題と定期試験により成績が60%以上取得した者を合格とする。

9. その他

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

基礎電気数学

科目ナンバー	(ST)ELC111J	配当学年	1 年	開講学期	春学期
科目名	基礎電気数学(1 組)				
担当者名	和田 和千			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

電気・電子全般の至るところに数学の知識が必要になっている。ここでは高校で学んだ初等数学が専門分野にどのように応用されるか、1年次に学ぶ電気磁気学や電気回路の授業を通して基礎専門に現れる実用数学との融合をはかる。

到達目標は、計算ツールとしての個々の計算技法に習熟することである。数学的に厳密な個々の命題の証明や理論的整合性は追及しない。また、個々の計算が電気電子工学分野において、いかなる具体的な問題に結びついているのかを直観的にイメージできるように心がけて指導する。

2. 授業内容

[第1回] 科目の概要紹介, オイラーの公式, 複素数の極座標表示

(到達目標) 科目の意義を概ね理解する。また、回路理論への応用に必要な複素数の基礎概念を確認し、電気工学や物理学において重要な波を記述するオイラーの公式について理解する。さらに、複素数の四則演算をオイラーの公式を用いて計算し、その結果を極座標表示できるようになる。

[第2回] マクローリン展開

(到達目標) マクローリン展開の意味を理解し、マクローリン級数への展開ができるようになる。

[第3回] 外積(ベクトル積)と偏微分

(到達目標) 具体例を通してベクトルの外積の計算方法に習熟し、幾何学的な意味を理解する。また具体例を通して多変数関数における偏微分が計算できるようになる。

[第4回] スカラー場とベクトル場, スカラーの勾配, ベクトルの発散

(到達目標) スカラー場とベクトル場の違いが説明できるようになる。また、具体的なスカラー場の勾配やベクトルの発散が計算でき、かつその意味合いを説明できるようになる。

[第5回] ベクトルの回転, ラプラスの方程式とポアソンの方程式

(到達目標) ベクトルの回転の物理的意味を理解し、ベクトルとスカラーに関するベクトル演算ができるようになる。また、ラプラス・ポアソンの方程式を導出し、それらの式を用いて具体的な計算ができるようになる。

[第6回] ベクトルの線積分(接線線積分)・面積分(法線面積分)・体積積分

(到達目標) これら三種類の積分について、具体的な場合について計算できるようになる。

[第7回] 中間試験および解説

[第8回] ガウスの定理

(到達目標) ガウスの線束定理ならびにガウスの発散定理の意味合いを理解し、具体例において適用できるように習熟する。

[第9回] ストークスの定理

(到達目標) 定理の意味合いを理解し、具体例において適用できるように習熟する。

[第10回] 行列

(到達目標) 行列の和・差・積について学び、積が可換でないことを、具体例を通して理解する。また、連立方程式が行列とベクトルの式で表せることを理解し、具体的な連立方程式を行列とベクトルの式の形で書き直せるようになる。

[第11回] 行列式

(到達目標) 正方向列の行列式の具体的な計算方法を理解し、実際に低次の場合について計算できるようになる。

[第12回] 逆行列と連立方程式

(到達目標) 連立方程式を行列とベクトルの積の形で書き直せることを理解し、具体例について自分で書けるようになる。また、逆行列を計算し、クラメルの方法によって連立方程式を解けるように習熟する。

[第13回] 積分1

(到達目標) 曲線の長さや面積を積分を用いて計算できるようになる。

[第14回] 積分2

(到達目標) 体積を積分を用いて計算できるようになる。立体角の意味を理解し、円錐状の具体的な例に対して立体角を計算できるようになる。

なお、講義の順番や配分時間等は担当者の裁量による。

3. 履修上の注意

高校で学んだ数学 I, II, III, 数学 A, B, ならびに数学活用を十分復習してこの授業に臨むこと。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

講義時間だけで、講義の内容を理解し、定着させることはできない。次回の講義範囲について予習をし、講義後は教科書の例題・章末問題をできるだけ多く解き、理解を深めること。また、参考書に挙げられているような教科書を利用し、計算技法の習熟に努めること。

5. 教科書

川口順也, 松瀬貢規, 「電気電子基礎数学」, 数理工学社

6. 参考書

高校で使用した数学 I, II, III, 数学 A, B, 数学活用
基礎線形代数 1, 2, 基礎微分積分 1, 2 の教科書
電気磁気学の教科書
基礎電気回路の教科書

7. 課題に対するフィードバックの方法

課題提出期限後に、課題の正答を解説する。

8. 成績評価の方法

中間試験の成績: 50%
定期試験の成績: 50%
課題提出の状況: 原則として評価に加えないが、毎週課題は課す。
出席状況: 出欠調査は担当教員によって異なる。
なお、不合格者に対する追試験・課題等の救済措置は一切行わない。

9. その他

連絡先, オフィスアワー: 担当教員に直接尋ねること。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC111J	配当学年	1 年	開講学期	春学期
科目名	基礎電気数学(2 組)				
担当者名	川崎 章司			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

電気・電子全般の至るところに数学の知識が必要になっている。ここでは高校で学んだ初等数学が専門分野にどのように応用されるか、1年次に学ぶ電気磁気学や電気回路の授業を通して基礎専門に現れる実用数学との融合をはかる。

到達目標は、計算ツールとしての個々の計算技法に習熟することである。数学的に厳密な個々の命題の証明や理論的整合性は追及しない。また、個々の計算が電気電子工学分野において、いかなる具体的な問題に結びついているのかを直観的にイメージできるように心がけて指導する。

2. 授業内容

[第1回] 科目の概要紹介, オイラーの公式, 複素数の極座標表示

(到達目標) 科目の意義を概ね理解する。また、回路理論への応用に必要な複素数の基礎概念を確認し、電気工学や物理学において重要な波を記述するオイラーの公式について理解する。さらに、複素数の四則演算をオイラーの公式を用いて計算し、その結果を極座標表示できるようになる。

[第2回] マクローリン展開

(到達目標) マクローリン展開の意味を理解し、マクローリン級数への展開ができるようになる。

[第3回] 外積(ベクトル積)と偏微分

(到達目標) 具体例を通してベクトルの外積の計算方法に習熟し、幾何学的な意味を理解する。また具体例を通して多変数関数における偏微分が計算できるようになる。

[第4回] スカラー場とベクトル場, スカラーの勾配, ベクトルの発散

(到達目標) スカラー場とベクトル場の違いが説明できるようになる。また、具体的なスカラー場の勾配やベクトルの発散が計算でき、かつその意味合いを説明できるようになる。

[第5回] ベクトルの回転, ラプラスの方程式とポアソンの方程式

(到達目標) ベクトルの回転の物理的意味を理解し、ベクトルとスカラーに関するベクトル演算ができるようになる。また、ラプラス・ポアソンの方程式を導出し、それらの式を用いて具体的な計算ができるようになる。

[第6回] ベクトルの線積分(接線線積分)・面積分(法線面積分)・体積積分

(到達目標) これら三種類の積分について、具体的な場合について計算できるようになる。

[第7回] 中間試験および解説

[第8回] ガウスの定理

(到達目標) ガウスの線束定理ならびにガウスの発散定理の意味合いを理解し、具体例において適用できるように習熟する。

[第9回] ストークスの定理

(到達目標) 定理の意味合いを理解し、具体例において適用できるように習熟する。

[第10回] 行列

(到達目標) 行列の和・差・積について学び、積が可換でないことを、具体例を通して理解する。また、連立方程式が行列とベクトルの式で表せることを理解し、具体的な連立方程式を行列とベクトルの式の形で書き直せるようになる。

[第11回] 行列式

(到達目標) 正方向行列の行列式の具体的な計算方法を理解し、実際に低次の場合について計算できるようになる。

[第12回] 逆行列と連立方程式

(到達目標) 連立方程式を行列とベクトルの積の形で書き直せることを理解し、具体例について自分で書けるようになる。また、逆行列を計算し、クラメルの方法によって連立方程式を解けるように習熟する。

[第13回] 積分1

(到達目標) 曲線の長さや面積を積分を用いて計算できるようになる。

[第14回] 積分2

(到達目標) 体積を積分を用いて計算できるようになる。立体角の意味を理解し、円錐状の具体的な例に対して立体角を計算できるようになる。

なお、講義の順番や配分時間等は担当者の裁量による。

3. 履修上の注意

高校で学んだ数学 I, II, III, 数学 A, B, ならびに数学活用を十分復習してこの授業に臨むこと。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

2024年度理工学部 シラバス(電生)

講義時間だけで、講義の内容を理解し、定着させることはできない。次回の講義範囲について予習をし、講義後は教科書の例題・章末問題をできるだけ多く解き、理解を深めること。また、参考書に挙げられているような教科書を利用し、計算技法の習熟に努めること。

5. 教科書

川口順也, 松瀬貢規, 「電気電子基礎数学」, 数理工学社

6. 参考書

高校で使用した数学 I, II, III, 数学 A, B, 数学活用
基礎線形代数 1, 2, 基礎微分積分 1, 2 の教科書
電気磁気学の教科書
基礎電気回路の教科書

7. 課題に対するフィードバックの方法

課題提出期限後に、課題の正答を解説する。

8. 成績評価の方法

中間試験の成績:50%
定期試験の成績:50%
課題提出の状況:原則として評価に加えないが、毎週課題は課す。
出席状況:出欠調査は担当教員によって異なる。
なお、不合格者に対する追試験・課題等の救済措置は一切行わない。

9. その他

連絡先, オフィスアワー:担当教員に直接尋ねること。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC111J	配当学年	1 年	開講学期	春学期
科目名	基礎電気数学(3 組)				
担当者名	勝俣 裕			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

電気・電子全般の至るところに数学の知識が必要になっている。ここでは高校で学んだ初等数学が専門分野にどのように応用されるか、1年次に学ぶ電気磁気学や電気回路の授業を通して基礎専門に現れる実用数学との融合をはかる。

到達目標は、計算ツールとしての個々の計算技法に習熟することである。数学的に厳密な個々の命題の証明や理論的整合性は追及しない。また、個々の計算が電気電子工学分野において、いかなる具体的な問題に結びついているのかを直観的にイメージできるように心がけて指導する。

2. 授業内容

[第1回] 科目の概要紹介, オイラーの公式, 複素数の極座標表示

(到達目標) 科目の意義を概ね理解する。また、回路理論への応用に必要な複素数の基礎概念を確認し、電気工学や物理学において重要な波を記述するオイラーの公式について理解する。さらに、複素数の四則演算をオイラーの公式を用いて計算し、その結果を極座標表示できるようになる。

[第2回] マクローリン展開

(到達目標) マクローリン展開の意味を理解し、マクローリン級数への展開ができるようになる。

[第3回] 外積(ベクトル積)と偏微分

(到達目標) 具体例を通してベクトルの外積の計算方法に習熟し、幾何学的な意味を理解する。また具体例を通して多変数関数における偏微分が計算できるようになる。

[第4回] スカラー場とベクトル場, スカラーの勾配, ベクトルの発散

(到達目標) スカラー場とベクトル場の違いが説明できるようになる。また、具体的なスカラー場の勾配やベクトルの発散が計算でき、かつその意味合いを説明できるようになる。

[第5回] ベクトルの回転, ラプラスの方程式とポアソンの方程式

(到達目標) ベクトルの回転の物理的意味を理解し、ベクトルとスカラーに関するベクトル演算ができるようになる。また、ラプラス・ポアソンの方程式を導出し、それらの式を用いて具体的な計算ができるようになる。

[第6回] ベクトルの線積分(接線線積分)・面積分(法線面積分)・体積積分

(到達目標) これら三種類の積分について、具体的な場合について計算できるようになる。

[第7回] 中間試験および解説

[第8回] ガウスの定理

(到達目標) ガウスの線束定理ならびにガウスの発散定理の意味合いを理解し、具体例において適用できるように習熟する。

[第9回] ストークスの定理

(到達目標) 定理の意味合いを理解し、具体例において適用できるように習熟する。

[第10回] 行列

(到達目標) 行列の和・差・積について学び、積が可換でないことを、具体例を通して理解する。また、連立方程式が行列とベクトルの式で表せることを理解し、具体的な連立方程式を行列とベクトルの式の形で書き直せるようになる。

[第11回] 行列式

(到達目標) 正方向行列の行列式の具体的な計算方法を理解し、実際に低次の場合について計算できるようになる。

[第12回] 逆行列と連立方程式

(到達目標) 連立方程式を行列とベクトルの積の形で書き直せることを理解し、具体例について自分で書けるようになる。また、逆行列を計算し、クラメルの方法によって連立方程式を解けるように習熟する。

[第13回] 積分1

(到達目標) 曲線の長さや面積を積分を用いて計算できるようになる。

[第14回] 積分2

(到達目標) 体積を積分を用いて計算できるようになる。立体角の意味を理解し、円錐状の具体的な例に対して立体角を計算できるようになる。

なお、講義の順番や配分時間等は担当者の裁量による。

3. 履修上の注意

高校で学んだ数学 I, II, III, 数学 A, B, ならびに数学活用を十分復習してこの授業に臨むこと。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

講義時間だけで、講義の内容を理解し、定着させることはできない。次回の講義範囲について予習をし、講義後は教科書の例題・章末問題をできるだけ多く解き、理解を深めること。また、参考書に挙げられているような教科書を利用し、計算技法の習熟に努めること。

5. 教科書

川口順也, 松瀬貢規, 「電気電子基礎数学」, 数理工学社

6. 参考書

高校で使用した数学 I, II, III, 数学 A, B, 数学活用
基礎線形代数 1, 2, 基礎微分積分 1, 2 の教科書
電気磁気学の教科書
基礎電気回路の教科書

7. 課題に対するフィードバックの方法

課題提出期限後に、課題の正答を解説する。

8. 成績評価の方法

中間試験の成績: 50%
定期試験の成績: 50%
課題提出の状況: 原則として評価に加えないが、毎週課題は課す。
出席状況: 出欠調査は担当教員によって異なる。
なお、不合格者に対する追試験・課題等の救済措置は一切行わない。

9. その他

連絡先, オフィスアワー: 担当教員に直接尋ねること。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC111J	配当学年	1 年	開講学期	春学期
科目名	基礎電気数学(4 組)				
担当者名	小野 弓絵			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

電気・電子全般の至るところに数学の知識が必要になっている。ここでは高校で学んだ初等数学が専門分野にどのように応用されるか、1年次に学ぶ電気磁気学や電気回路の授業を通して基礎専門に現れる実用数学との融合をはかる。

到達目標は、計算ツールとしての個々の計算技法に習熟することである。数学的に厳密な個々の命題の証明や理論的整合性は追及しない。また、個々の計算が電気電子工学分野において、いかなる具体的な問題に結びついているのかを直観的にイメージできるように心がけて指導する。

2. 授業内容

[第1回] 科目の概要紹介, オイラーの公式, 複素数の極座標表示

(到達目標) 科目の意義を概ね理解する。また、回路理論への応用に必要な複素数の基礎概念を確認し、電気工学や物理学において重要な波を記述するオイラーの公式について理解する。さらに、複素数の四則演算をオイラーの公式を用いて計算し、その結果を極座標表示できるようになる。

[第2回] マクローリン展開

(到達目標) マクローリン展開の意味を理解し、マクローリン級数への展開ができるようになる。

[第3回] 外積(ベクトル積)と偏微分

(到達目標) 具体例を通してベクトルの外積の計算方法に習熟し、幾何学的な意味を理解する。また具体例を通して多変数関数における偏微分が計算できるようになる。

[第4回] スカラー場とベクトル場, スカラーの勾配, ベクトルの発散

(到達目標) スカラー場とベクトル場の違いが説明できるようになる。また、具体的なスカラー場の勾配やベクトルの発散が計算でき、かつその意味合いを説明できるようになる。

[第5回] ベクトルの回転, ラプラスの方程式とポアソンの方程式

(到達目標) ベクトルの回転の物理的意味を理解し、ベクトルとスカラーに関するベクトル演算ができるようになる。また、ラプラス・ポアソンの方程式を導出し、それらの式を用いて具体的な計算ができるようになる。

[第6回] ベクトルの線積分(接線線積分)・面積分(法線面積分)・体積積分

(到達目標) これら三種類の積分について、具体的な場合について計算できるようになる。

[第7回] 中間試験および解説

[第8回] ガウスの定理

(到達目標) ガウスの線束定理ならびにガウスの発散定理の意味合いを理解し、具体例において適用できるように習熟する。

[第9回] ストークスの定理

(到達目標) 定理の意味合いを理解し、具体例において適用できるように習熟する。

[第10回] 行列

(到達目標) 行列の和・差・積について学び、積が可換でないことを、具体例を通して理解する。また、連立方程式が行列とベクトルの式で表せることを理解し、具体的な連立方程式を行列とベクトルの式の形で書き直せるようになる。

[第11回] 行列式

(到達目標) 正方向行列の行列式の具体的な計算方法を理解し、実際に低次の場合について計算できるようになる。

[第12回] 逆行列と連立方程式

(到達目標) 連立方程式を行列とベクトルの積の形で書き直せることを理解し、具体例について自分で書けるようになる。また、逆行列を計算し、クラメルの方法によって連立方程式を解けるように習熟する。

[第13回] 積分1

(到達目標) 曲線の長さや面積を積分を用いて計算できるようになる。

[第14回] 積分2

(到達目標) 体積を積分を用いて計算できるようになる。立体角の意味を理解し、円錐状の具体的な例に対して立体角を計算できるようになる。

なお、講義の順番や配分時間等は担当者の裁量による。

3. 履修上の注意

高校で学んだ数学 I, II, III, 数学 A, B, ならびに数学活用を十分復習してこの授業に臨むこと。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

講義時間だけで、講義の内容を理解し、定着させることはできない。次回の講義範囲について予習をし、講義後は教科書の例題・章末問題をできるだけ多く解き、理解を深めること。また、参考書に挙げられているような教科書を利用し、計算技法の習熟に努めること。

5. 教科書

川口順也, 松瀬貢規, 「電気電子基礎数学」, 数理工学社

6. 参考書

高校で使用した数学 I, II, III, 数学 A, B, 数学活用
基礎線形代数 1, 2, 基礎微分積分 1, 2 の教科書
電気磁気学の教科書
基礎電気回路の教科書

7. 課題に対するフィードバックの方法

課題提出期限後に、課題の正答を解説する。

8. 成績評価の方法

中間試験の成績: 50%
定期試験の成績: 50%
課題提出の状況: 原則として評価に加えないが、毎週課題は課す。
出席状況: 出欠調査は担当教員によって異なる。
なお、不合格者に対する追試験・課題等の救済措置は一切行わない。

9. その他

連絡先, オフィスアワー: 担当教員に直接尋ねること。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

電気回路1

科目ナンバー	(ST)ELC211J	配当学年	2年	開講学期	春学期
科目名	電気回路1(1組)				
担当者名	網嶋 武			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

電気回路理論は、あらゆる電気製品の設計・製作において欠かすことのできない基礎的素養であるとともに、理工学、自然科学の様々な現象をアナロジーにより理解するための思考の道具となるものであり、電気電子工学における最重要科目の一つである。

電気回路1では、すでに基礎電気回路1, 2で学んだ知識を基に、2端子対回路の取り扱い方と過渡現象を学習する。前者では、回路を暗箱として捉え内部に立ち入らずに、取り出されている端子の電圧・電流の相互の関係を記述する手段として、インピーダンス行列(Z行列)、アドミタンス行列(Y行列)、伝送行列(F行列)といった各種行列(パラメータやマトリクスともいう)を学ぶ。そして、簡単な回路の直列・並列・縦続接続などで構成された、複雑な回路の特性を、これら行列を用いて解析する。後者では、直流電源、正弦波交流電源や、抵抗、インダクタ、容量といった集中定数素子から成る回路において、スイッチの開閉や短絡故障などが発生した場合に、いかなる電流・電圧が発生するかを微分方程式として定式化し、ラプラス変換を利用して簡便に解くことで定量的に考察する。

電気回路1は、様々な回路の特性を知る手段を身に付けるための科目であって、使えなくては無意味である。個々の性質などを知っているだけではなく、自らが実際に多くの回路を解析し特性を調べることができるレベルを目指している。具体的な到達目標は以下のとおりである。

- インピーダンス行列(Z行列)、アドミタンス行列(Y行列)、伝送行列(F行列)の定義を説明できる。
- 1素子のみから成る2端子対回路の Z, Y, F 行列を記述できる。
- 直列・並列・縦続接続による Z, Y, F 行列の関係を理解している。
- Z, Y, F 行列を互いに変換できる。
- いくつかの伝送回路の伝達特性を求められる。
- 電圧・電流の関係を微分方程式で定式化して解ける。
- ラプラス変換に基づいたインダクタと容量のモデルを記述できる。
- 線形回路の知識を利用して、ラプラス変換した任意の電圧・電流間の関係を求められる。
- 過渡応答を時間の関数として求め、グラフの概形を描ける。
- 時定数の定義と意味を説明できる。
- ステップ応答を導出できる。

2. 授業内容

※クラスにより以下の内容(順序)を週単位で入れ替えることがある。

- [第1回] 2端子対回路の概念と行列表現の導入
- [第2回] 双対回路・逆回路, 相反定理 …1章
- [第3回] インピーダンス行列(Z行列), アドミタンス行列(Y行列) …2章, 4章
- [第4回] 伝送行列(F行列) …2章, 4章
- [第5回] 相反性・対称性, Y-Z-F 行列の変換 …3章
- [第6回] Y- Δ 変換, 対称格子形回路 …3章
- [第7回] a: 中間試験, b: 中間試験の解説
- [第8回] 基本回路の過渡現象 …第7章
- [第9回] 複エネルギー回路のステップ応答 …第8章
- [第10回] 交流入力に対する過渡現象 …第9章
- [第11回] ラプラス変換 …第10章
- [第12回] ラプラス変換による解析(第11章), インダクタ・容量のモデル
- [第13回] ラプラス変換を用いた, 交流回路の過渡現象 …第11章・第9章
- [第14回] まとめ

3. 履修上の注意

基礎電気回路1・2を習得していること。

電気回路1で扱う内容は、回路の理解を深めるのに重要な概念・手法であるのみならず、のちに線形システム理論や制御理論を学ぶ上で必要な知識でもある。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

2024年度理工学部 シラバス(電生)

「授業の概要・到達目標」の項目に書いた通り、本科目の内容は知っているというレベルで終わっては無意味であり、受動素子3個程度の任意の回路を紙と鉛筆(ペン)で解析し、特性を調べられる力をも必要とする。立式、計算、検算といった数式の取り扱いに習熟するためには、演習問題や課題に取り組むだけでなく、ノートや教科書・参考書の例題や問いなどの回路解析を、自ら手を動かして繰り返し行わなくては身に着けられない。見て考えた回路の数と解析した回数で実力差が生じやすいことから、課題の有無にかかわらず復習にて少しずつ計算に慣れていくこと。

5. 教科書

「例題と演習で学ぶ 続・電気回路」 服藤憲司 著, 森北出版

6. 参考書

「新しい電気回路<上><下>」 松澤昭, 講談社

「電気学会大学講座 電気回路論 (3版改訂)」, 「電気回路論問題演習詳解」 平山博, 大附辰夫, 電気学会
(電気回路の参考書は多数出版されているので、自分で理解しやすいと思われる演習書や参考書の購入を勧める。)

7. 課題に対するフィードバックの方法

理解度が十分でない点についてのフィードバック方法は、初回ガイダンスにて説明する。

8. 成績評価の方法

中間試験(50点に換算)と期末試験(同じく50点)の合計得点が60点以上を合格とする。ただし、レポートの結果を試験の一部として加味することもある。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC211J	配当学年	2 年	開講学期	春学期
科目名	電気回路1(2組)				
担当者名	伊吹 竜也			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

電気回路理論は、あらゆる電気製品の設計・製作において欠かすことのできない基礎的素養であるとともに、理工学、自然科学の様々な現象をアナロジーにより理解するための思考の道具となるものであり、電気電子工学における最重要科目の一つである。

電気回路1では、すでに基礎電気回路1, 2で学んだ知識を基に、2端子対回路の取り扱い方と過渡現象を学習する。前者では、回路を暗箱として捉え内部に立ち入らずに、取り出されている端子の電圧・電流の相互の関係を記述する手段として、インピーダンス行列(Z行列)、アドミタンス行列(Y行列)、伝送行列(F行列)といった各種行列(パラメータやマトリクスともいう)を学ぶ。そして、簡単な回路の直列・並列・縦続接続などで構成された、複雑な回路の特性を、これら行列を用いて解析する。後者では、直流電源、正弦波交流電源や、抵抗、インダクタ、容量といった集中定数素子から成る回路において、スイッチの開閉や短絡故障などが発生した場合に、いかなる電流・電圧が発生するかを微分方程式として定式化し、ラプラス変換を利用して簡便に解くことで定量的に考察する。

電気回路1は、様々な回路の特性を知る手段を身に付けるための科目であって、使えなくては無意味である。個々の性質などを知っているだけではなく、自らが実際に多くの回路を解析し特性を調べることができるレベルを目指している。具体的な到達目標は以下のとおりである。

- インピーダンス行列(Z行列)、アドミタンス行列(Y行列)、伝送行列(F行列)の定義を説明できる。
- 1素子のみから成る2端子対回路の Z, Y, F 行列を記述できる。
- 直列・並列・縦続接続による Z, Y, F 行列の関係を理解している。
- Z, Y, F 行列を互いに変換できる。
- いくつかの伝送回路の伝達特性を求められる。
- 電圧・電流の関係を微分方程式で定式化して解ける。
- ラプラス変換に基づいたインダクタと容量のモデルを記述できる。
- 線形回路の知識を利用して、ラプラス変換した任意の電圧・電流間の関係を求められる。
- 過渡応答を時間の関数として求め、グラフの概形を描ける。
- 時定数の定義と意味を説明できる。
- ステップ応答を導出できる。

2. 授業内容

※クラスにより以下の内容(順序)を週単位で入れ替えることがある。

- [第1回] 2端子対回路の概念と行列表現の導入
- [第2回] 双対回路・逆回路, 相反定理 ……1章
- [第3回] インピーダンス行列(Z行列), アドミタンス行列(Y行列) ……2章, 4章
- [第4回] 伝送行列(F行列) ……2章, 4章
- [第5回] 相反性・対称性, Y-Z-F 行列の変換 ……3章
- [第6回] Y- Δ 変換, 対称格子形回路 ……3章
- [第7回] a: 中間試験, b: 中間試験の解説
- [第8回] 基本回路の過渡現象 ……第7章
- [第9回] 複エネルギー回路のステップ応答 ……第8章
- [第10回] 交流入力に対する過渡現象 ……第9章
- [第11回] ラプラス変換 ……第10章
- [第12回] ラプラス変換による解析(第11章), インダクタ・容量のモデル
- [第13回] ラプラス変換を用いた, 交流回路の過渡現象 ……第11章・第9章
- [第14回] まとめ

3. 履修上の注意

基礎電気回路1・2を習得していること。

電気回路1で扱う内容は、回路の理解を深めるのに重要な概念・手法であるのみならず、のちに線形システム理論や制御理論を学ぶ上で必要な知識でもある。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

「授業の概要・到達目標」の項目に書いた通り、本科目の内容は知っているというレベルで終わっては無意味であり、受動素子3個程度の任意の回路を紙と鉛筆(ペン)で解析し、特性を調べられる力をも必要とする。立式、計算、検算といった数式の取り扱いに習熟するためには、演習問題や課題に取り組むだけでなく、ノートや教科書・参考書の例題や問いなどの回路解析を、自ら手を動かして繰り返し行わなくては身に着けられない。見て考えた回路の数と解析した回数で実力差が生じやすいことから、課題の有無にかかわらず復習にて少しずつ計算に慣れていくこと。

5. 教科書

「例題と演習で学ぶ 続・電気回路」 服藤憲司 著, 森北出版

6. 参考書

「新しい電気回路<上><下>」 松澤昭, 講談社

「電気学会大学講座 電気回路論 (3版改訂)」, 「電気回路論問題演習詳解」 平山博, 大附辰夫, 電気学会
(電気回路の参考書は多数出版されているので、自分で理解しやすいと思われる演習書や参考書の購入を勧める。)

7. 課題に対するフィードバックの方法

理解度が十分でない点についてのフィードバック方法は、初回ガイダンスにて説明する。

8. 成績評価の方法

中間試験(50点に換算)と期末試験(同じく50点)の合計得点が60点以上を合格とする。ただし、レポートの結果を試験の一部として加味することもある。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC211J	配当学年	2 年	開講学期	春学期
科目名	電気回路1(3 組)				
担当者名	和田 和千			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

電気回路理論は、あらゆる電気製品の設計・製作において欠かすことのできない基礎的素養であるとともに、理工学、自然科学の様々な現象をアナロジーにより理解するための思考の道具となるものであり、電気電子工学における最重要科目の一つである。

電気回路1では、すでに基礎電気回路1, 2で学んだ知識を基に、2端子対回路の取り扱い方と過渡現象を学習する。前者では、回路を暗箱として捉え内部に立ち入らずに、取り出されている端子の電圧・電流の相互の関係を記述する手段として、インピーダンス行列(Z 行列)、アドミタンス行列(Y 行列)、伝送行列(F 行列)といった各種行列(パラメータやマトリクスともいう)を学ぶ。そして、簡単な回路の直列・並列・縦続接続などで構成された、複雑な回路の特性を、これら行列を用いて解析する。後者では、直流電源、正弦波交流電源や、抵抗、インダクタ、容量といった集中定数素子から成る回路において、スイッチの開閉や短絡故障などが発生した場合に、いかなる電流・電圧が発生するかを微分方程式として定式化し、ラプラス変換を利用して簡便に解くことで定量的に考察する。

電気回路1は、様々な回路の特性を知る手段を身に付けるための科目であって、使えなくては無意味である。個々の性質などを知っているだけではなく、自らが実際に多くの回路を解析し特性を調べることができるレベルを目指している。具体的な到達目標は以下のとおりである。

- インピーダンス行列(Z 行列)、アドミタンス行列(Y 行列)、伝送行列(F 行列)の定義を説明できる。
- 1素子のみから成る2端子対回路の Z, Y, F 行列を記述できる。
- 直列・並列・縦続接続による Z, Y, F 行列の関係を理解している。
- Z, Y, F 行列を互いに変換できる。
- いくつかの伝送回路の伝達特性を求められる。
- 電圧・電流の関係を微分方程式で定式化して解ける。
- ラプラス変換に基づいたインダクタと容量のモデルを記述できる。
- 線形回路の知識を利用して、ラプラス変換した任意の電圧・電流間の関係を求められる。
- 過渡応答を時間の関数として求め、グラフの概形を描ける。
- 時定数の定義と意味を説明できる。
- ステップ応答を導出できる。

2. 授業内容

※クラスにより以下の内容(順序)を週単位で入れ替えることがある。

- [第1回] 2端子対回路の概念と行列表現の導入
- [第2回] 双対回路・逆回路, 相反定理 ……1章
- [第3回] インピーダンス行列(Z 行列), アドミタンス行列(Y 行列) ……2章, 4章
- [第4回] 伝送行列(F 行列) ……2章, 4章
- [第5回] 相反性・対称性, Y-Z-F 行列の変換 ……3章
- [第6回] Y- Δ 変換, 対称格子形回路 ……3章
- [第7回] a: 中間試験, b: 中間試験の解説
- [第8回] 基本回路の過渡現象 ……第7章
- [第9回] 複エネルギー回路のステップ応答 ……第8章
- [第10回] 交流入力に対する過渡現象 ……第9章
- [第11回] ラプラス変換 ……第10章
- [第12回] ラプラス変換による解析(第11章), インダクタ・容量のモデル
- [第13回] ラプラス変換を用いた, 交流回路の過渡現象 ……第11章・第9章
- [第14回] まとめ

3. 履修上の注意

基礎電気回路1・2を習得していること。

電気回路1で扱う内容は、回路の理解を深めるのに重要な概念・手法であるのみならず、のちに線形システム理論や制御理論を学ぶ上で必要な知識でもある。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

「授業の概要・到達目標」の項目に書いた通り、本科目の内容は知っているというレベルで終わっては無意味であり、受動素子3個程度の任意の回路を紙と鉛筆(ペン)で解析し、特性を調べられる力をも必要とする。立式、計算、検算といった数式の取り扱いに習熟するためには、演習問題や課題に取り組むだけでなく、ノートや教科書・参考書の例題や問いなどの回路解析を、自ら手を動かして繰り返し行わなくては身に着けられない。見て考えた回路の数と解析した回数で実力差が生じやすいことから、課題の有無にかかわらず復習にて少しずつ計算に慣れていくこと。

5. 教科書

「例題と演習で学ぶ 続・電気回路」 服藤憲司 著, 森北出版

6. 参考書

「新しい電気回路<上><下>」 松澤昭, 講談社

「電気学会大学講座 電気回路論 (3版改訂)」, 「電気回路論問題演習詳解」 平山博, 大附辰夫, 電気学会
(電気回路の参考書は多数出版されているので、自分で理解しやすいと思われる演習書や参考書の購入を勧める。)

7. 課題に対するフィードバックの方法

理解度が十分でない点についてのフィードバック方法は、初回ガイダンスにて説明する。

8. 成績評価の方法

中間試験(50点に換算)と期末試験(同じく50点)の合計得点が60点以上を合格とする。ただし、レポートの結果を試験の一部として加味することもある。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC211J	配当学年	2 年	開講学期	春学期
科目名	電気回路1(4組)				
担当者名	皆川 忠相			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

電気回路理論は、あらゆる電気製品の設計・製作において欠かすことのできない基礎的素養であるとともに、理工学、自然科学の様々な現象をアナロジーにより理解するための思考の道具となるものであり、電気電子工学における最重要科目の一つである。

電気回路1では、すでに基礎電気回路1、2で学んだ知識を基に、2端子対回路の取り扱い方と過渡現象を学習する。前者では、回路を暗箱として捉え内部に立ち入らずに、取り出されている端子の電圧・電流の相互の関係を記述する手段として、インピーダンス行列(Z行列)、アドミタンス行列(Y行列)、伝送行列(F行列)といった各種行列(パラメータやマトリクスともいう)を学ぶ。そして、簡単な回路の直列・並列・縦続接続などで構成された、複雑な回路の特性を、これら行列を用いて解析する。後者では、直流電源、正弦波交流電源や、抵抗、インダクタ、容量といった集中定数素子から成る回路において、スイッチの開閉や短絡故障などが発生した場合に、いかなる電流・電圧が発生するかを微分方程式として定式化し、ラプラス変換を利用して簡便に解くことで定量的に考察する。

電気回路1は、様々な回路の特性を知る手段を身に付けるための科目であって、使えなくては無意味である。個々の性質などを知っているだけではなく、自らが実際に多くの回路を解析し特性を調べることができるレベルを目指している。具体的な到達目標は以下のとおりである。

- インピーダンス行列(Z行列)、アドミタンス行列(Y行列)、伝送行列(F行列)の定義を説明できる。
- 1素子のみから成る2端子対回路の Z, Y, F 行列を記述できる。
- 直列・並列・縦続接続による Z, Y, F 行列の関係を理解している。
- Z, Y, F 行列を互いに変換できる。
- いくつかの伝送回路の伝達特性を求められる。
- 電圧・電流の関係を微分方程式で定式化して解ける。
- ラプラス変換に基づいたインダクタと容量のモデルを記述できる。
- 線形回路の知識を利用して、ラプラス変換した任意の電圧・電流間の関係を求められる。
- 過渡応答を時間の関数として求め、グラフの概形を描ける。
- 時定数の定義と意味を説明できる。
- ステップ応答を導出できる。

2. 授業内容

※クラスにより以下の内容(順序)を週単位で入れ替えることがある。

- [第1回] 2端子対回路の概念と行列表現の導入
- [第2回] 双対回路・逆回路, 相反定理 ……1章
- [第3回] インピーダンス行列(Z行列), アドミタンス行列(Y行列) ……2章, 4章
- [第4回] 伝送行列(F行列) ……2章, 4章
- [第5回] 相反性・対称性, Y-Z-F 行列の変換 ……3章
- [第6回] Y- Δ 変換, 対称格子形回路 ……3章
- [第7回] a: 中間試験, b: 中間試験の解説
- [第8回] 基本回路の過渡現象 ……第7章
- [第9回] 複エネルギー回路のステップ応答 ……第8章
- [第10回] 交流入力に対する過渡現象 ……第9章
- [第11回] ラプラス変換 ……第10章
- [第12回] ラプラス変換による解析(第11章), インダクタ・容量のモデル
- [第13回] ラプラス変換を用いた, 交流回路の過渡現象 ……第11章・第9章
- [第14回] まとめ

3. 履修上の注意

基礎電気回路1・2を習得していること。

電気回路1で扱う内容は、回路の理解を深めるのに重要な概念・手法であるのみならず、のちに線形システム理論や制御理論を学ぶ上で必要な知識でもある。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

2024年度理工学部 シラバス(電生)

「授業の概要・到達目標」の項目に書いた通り、本科目の内容は知っているというレベルで終わっては無意味であり、受動素子3個程度の任意の回路を紙と鉛筆(ペン)で解析し、特性を調べられる力をも必要とする。立式、計算、検算といった数式の取り扱いに習熟するためには、演習問題や課題に取り組むだけでなく、ノートや教科書・参考書の例題や問いなどの回路解析を、自ら手を動かして繰り返し行わなくては身に着けられない。見て考えた回路の数と解析した回数で実力差が生じやすいことから、課題の有無にかかわらず復習にて少しずつ計算に慣れていくこと。

5. 教科書

「例題と演習で学ぶ 続・電気回路」 服藤憲司 著, 森北出版

6. 参考書

「新しい電気回路<上><下>」 松澤昭, 講談社

「電気学会大学講座 電気回路論 (3版改訂)」, 「電気回路論問題演習詳解」 平山博, 大附辰夫, 電気学会
(電気回路の参考書は多数出版されているので、自分で理解しやすいと思われる演習書や参考書の購入を勧める。)

7. 課題に対するフィードバックの方法

理解度が十分でない点についてのフィードバック方法は、初回ガイダンスにて説明する。

8. 成績評価の方法

中間試験(50点に換算)と期末試験(同じく50点)の合計得点が60点以上を合格とする。ただし、レポートの結果を試験の一部として加味することもある。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

電気回路2

科目ナンバー	(ST)ELC211J	配当学年	2年	開講学期	秋学期
科目名	電気回路2(1.2組)				
担当者名	伊丹 琢			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

電気回路理論は、電気電子工学における最重要科目の一つである。あらゆる電気製品の設計・製作において欠かすことのできない基礎的素養であるとともに、理工学、自然科学の様々な現象を電気回路とのアナロジーにより理解するための思考の道具となるものである。

電気回路2では、電気回路1で学んだ、集中定数素子二端子対回路、Laplace 変換の知識を基礎として、一様分布定数回路について説明する。一様分布定数回路は、抵抗、インダクタ、キャパシタなどの要素が空間的に一様に分布している回路であり、電流、電圧の振る舞いについて、電気磁気学の理論から解析することができる。分布定数回路はその幾何学的形状から、分布定数線路と呼ばれることもある。これらの知識は送電線、同軸ケーブルや高周波集積回路の設計、製作、運用等で極めて重要である。

学習の到達目標は、集中素子を含む一様分布定数回路について、電気磁気学と数学に基づいた解析手法に習熟することである。一様分布定数回路の微小区間モデルから、基礎方程式と呼ばれる電圧波、電流波の偏微分方程式を導出し、特に無損失分布定数線路に負荷を接続した場合の電圧波の入射と反射について解析できること、また、無限長、無損失、無歪みなどの特徴を持つ分布定数回路のインピーダンス、交流電源に接続された時に生ずる定在波について解析できることが求められる。さらに、分布定数回路の基礎方程式から線路のエネルギー保存則、電力の保存則が導けることが目標となる。

数学的な知識としては偏微分方程式、初期条件と境界条件、複素関数、ラプラス変換などが関連するが、これらは電気回路のみならず、上級学年に設置されている、線形システム理論やシステム制御を学ぶ上でも重要である。

2. 授業内容

[第1回] 伝送線路(分布定数回路)の微小区間モデルから伝送線路の基礎方程式を導く。線路の電圧、電流が入射波と反射波の重ね合わせであることを説明する。

[第2回] 電圧、電流を Laplace 変換で表示し、線路の境界条件を考慮したときの伝送線路の基礎方程式の解を導き、双曲線関数で表現する。

[第3回] 伝送線路の基礎方程式の解に現れる特性インピーダンスと伝搬定数について説明する。伝搬定数に含まれる減衰定数と位相定数を説明し、波長、位相速度について説明する。伝送線路の基礎方程式の解から伝送線路の F 行列を導く。

[第4回] 無損失線路と無歪み線路について、特性インピーダンスと伝搬定数について説明する。線路の 1 次側に電圧源を接続し、2 次側を短絡、開放、負荷で終端したときの、2 次側から 1 次側を見たインピーダンスを、F 行列を使って導く。

[第5回] 半無限長線路の接続において、電圧、電流波が直流の進行波であるとき、接続点で生じる反射波と透過波、反射係数と透過係数について説明する。進行波が矩形波の場合の反射波と透過波、反射係数と透過係数についても説明する。

[第6回] 特性インピーダンスの異なる無損失線路が多段接続されたときの入射波、反射波、透過波の計算法について説明する。局所反射係数と大域反射係数の漸化式、各線路の特性インピーダンスと接続点から 2 次側を見た時のインピーダンスの関係について、F 行列を使って説明する。

[第7回] 特性インピーダンスの異なる無損失線路が、集中定数素子を介して接続された場合の電圧、電流の入射波、反射波、透過波の計算の仕方を説明する。

[第8回] 講義前半のまとめと、中間試験を行う。

[第9回] 正弦波交流の場合の伝送線路について説明する。電圧、電流を複素数表示し、線路の境界条件を考慮して、伝送線路方程式の解を双曲線関数で表現する。

[第10回] 正弦波交流の場合の無損失線路について、2 次側の終端条件が短絡、開放である場合、終端インピーダンスが特性インピーダンスと等しい場合、等しくない場合について、F 行列を使って 1 次側から見たインピーダンス、1 次側の電圧、電流を計算する方法を示す。

[第11回] 正弦波交流の場合の無損失線路の定在波の説明をする。定在波比、定在波の位相と線路の特性インピーダンス、2 次側の負荷インピーダンスとの関係を説明する。

[第12回] スミスチャートの原理を、F 行列を使った無損失線路のインピーダンス計算に基づいて説明する。線路の特性インピーダンスによる、負荷インピーダンスの正規化、アドミタンスチャートの作図の仕方について説明する。

[第13回] スミスチャートを配布し、インピーダンス、アドミタンスの計算、open stub, short stub を使ったインピーダンス整合の取り方を説明する。1/8波長の無損失線路を並列接続することの意義を説明する。

[第14回] アドミタンスチャートの作図により、インピーダンス整合の取り方の説明を行う。open stub, short stub の長さや、並列接続の位置の決め方の説明をする。半年間の講義内容について総括し、演習および討論をおこなう。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

3. 履修上の注意

基礎電気回路1・2と電気回路1を習得していること。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

授業で配布したプリント, 授業の中で行った演習問題について, よく理解し, その応用について自分で考えてみる事がより深い理解につながる。集中定数回路と分布定数線路の違いについて, 自分で説明出来るようにすることが大事である。

予習, 復習を通じて, 授業で何を質問するべきか, 準備すること。

5. 教科書

「例題と演習で学ぶ 電気回路」服藤憲司 著, 森北出版株式会社

「例題と演習で学ぶ 続・電気回路」服藤憲司 著, 森北出版株式会社

6. 参考書

「続 電気回路の基礎」西巻正郎, 下川博文, 奥村万規子 著, 森北出版

(電気回路の参考書は多数出版されているので, 自分で理解しやすいと思われる演習書や参考書の購入を勧める。)

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業, または Oh-o!Meiji によりフィードバックする。

8. 成績評価の方法

中間試験, 又は中間試験レポート課題(50 点に換算)と定期試験, 又は定期試験レポート課題(同じく 50 点)の合計得点が 60 点以上を合格とする。ただし, 演習や小テストの結果を定期試験の得点に加点することもある。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC211J	配当学年	2 年	開講学期	秋学期
科目名	電気回路2(3.4 組)				
担当者名	伊丹 琢			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

電気回路理論は、電気電子工学における最重要科目の一つである。あらゆる電気製品の設計・製作において欠かすことのできない基礎的素養であるとともに、理工学、自然科学の様々な現象を電気回路とのアナロジーにより理解するための思考の道具となるものである。

電気回路2では、電気回路1で学んだ、集中定数素子二端子対回路、Laplace 変換の知識を基礎として、一様分布定数回路について説明する。一様分布定数回路は、抵抗、インダクタ、キャパシタなどの要素が空間的に一様に分布している回路であり、電流、電圧の振る舞いについて、電気磁気学の理論から解析することができる。分布定数回路はその幾何学的形状から、分布定数線路と呼ばれることもある。これらの知識は送電線、同軸ケーブルや高周波集積回路の設計、製作、運用等で極めて重要である。

学習の到達目標は、集中素子を含む一様分布定数回路について、電気磁気学と数学に基づいた解析手法に習熟することである。一様分布定数回路の微小区間モデルから、基礎方程式と呼ばれる電圧波、電流波の偏微分方程式を導出し、特に無損失分布定数線路に負荷を接続した場合の電圧波の入射と反射について解析できること、また、無限長、無損失、無歪みなどの特徴を持つ分布定数回路のインピーダンス、交流電源に接続された時に生ずる定在波について解析できることが求められる。さらに、分布定数回路の基礎方程式から線路のエネルギー保存則、電力の保存則が導けることが目標となる。

数学的な知識としては偏微分方程式、初期条件と境界条件、複素関数、ラプラス変換などが関連するが、これらは電気回路のみならず、上級学年に設置されている、線形システム理論やシステム制御を学ぶ上でも重要である。

2. 授業内容

[第1回] 伝送線路(分布定数回路)の微小区間モデルから伝送線路の基礎方程式を導く。線路の電圧、電流が入射波と反射波の重ね合わせであることを説明する。

[第2回] 電圧、電流を Laplace 変換で表示し、線路の境界条件を考慮したときの伝送線路の基礎方程式の解を導き、双曲線関数で表現する。

[第3回] 伝送線路の基礎方程式の解に現れる特性インピーダンスと伝搬定数について説明する。伝搬定数に含まれる減衰定数と位相定数を説明し、波長、位相速度について説明する。伝送線路の基礎方程式の解から伝送線路の F 行列を導く。

[第4回] 無損失線路と無歪み線路について、特性インピーダンスと伝搬定数について説明する。線路の 1 次側に電圧源を接続し、2 次側を短絡、開放、負荷で終端したときの、2 次側から 1 次側を見たインピーダンスを、F 行列を使って導く。

[第5回] 半無限長線路の接続において、電圧、電流波が直流の進行波であるとき、接続点で生じる反射波と透過波、反射係数と透過係数について説明する。進行波が矩形波の場合の反射波と透過波、反射係数と透過係数についても説明する。

[第6回] 特性インピーダンスの異なる無損失線路が多段接続されたときの入射波、反射波、透過波の計算法について説明する。局所反射係数と大域反射係数の漸化式、各線路の特性インピーダンスと接続点から 2 次側を見た時のインピーダンスの関係について、F 行列を使って説明する。

[第7回] 特性インピーダンスの異なる無損失線路が、集中定数素子を介して接続された場合の電圧、電流の入射波、反射波、透過波の計算の仕方を説明する。

[第8回] 講義前半のまとめと、中間試験を行う。

[第9回] 正弦波交流の場合の伝送線路について説明する。電圧、電流を複素数表示し、線路の境界条件を考慮して、伝送線路方程式の解を双曲線関数で表現する。

[第10回] 正弦波交流の場合の無損失線路について、2 次側の終端条件が短絡、開放である場合、終端インピーダンスが特性インピーダンスと等しい場合、等しくない場合について、F 行列を使って 1 次側から見たインピーダンス、1 次側の電圧、電流を計算する方法を示す。

[第11回] 正弦波交流の場合の無損失線路の定在波の説明をする。定在波比、定在波の位相と線路の特性インピーダンス、2 次側の負荷インピーダンスとの関係を説明する。

[第12回] スミスチャートの原理を、F 行列を使った無損失線路のインピーダンス計算に基づいて説明する。線路の特性インピーダンスによる、負荷インピーダンスの正規化、アドミタンスチャートの作図の仕方について説明する。

[第13回] スミスチャートを配布し、インピーダンス、アドミタンスの計算、open stub, short stub を使ったインピーダンス整合の取り方を説明する。1/8 波長の無損失線路を並列接続することの意義を説明する。

[第14回] アドミタンスチャートの作図により、インピーダンス整合の取り方の説明を行う。open stub, short stub の長さや、並列接続の位置の決め方の説明をする。半年間の講義内容について総括し、演習および討論をおこなう。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

3. 履修上の注意

基礎電気回路1・2と電気回路1を習得していること。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

授業で配布したプリント, 授業の中で行った演習問題について, よく理解し, その応用について自分で考えてみる事がより深い理解につながる。集中定数回路と分布定数線路の違いについて, 自分で説明出来るようにすることが大事である。

予習, 復習を通じて, 授業で何を質問するべきか, 準備すること。

5. 教科書

「例題と演習で学ぶ 電気回路」服藤憲司 著, 森北出版株式会社

「例題と演習で学ぶ 続・電気回路」服藤憲司 著, 森北出版株式会社

6. 参考書

「続 電気回路の基礎」西巻正郎, 下川博文, 奥村万規子 著, 森北出版

(電気回路の参考書は多数出版されているので, 自分で理解しやすいと思われる演習書や参考書の購入を勧める。)

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業、または Oh-o!Meiji によりフィードバックする。

8. 成績評価の方法

中間試験, 又は中間試験レポート課題(50 点に換算)と定期試験, 又は定期試験レポート課題(同じく 50 点)の合計得点が 60 点以上を合格とする。ただし, 演習や小テストの結果を定期試験の得点に加点することもある。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

電子物性1

科目ナンバー	(ST)ELC231J	配当学年	2年	開講学期	春学期
科目名	電子物性1(1.2組)				
担当者名	小椋 厚志			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

電子物性は、電気電子工学の重要な基礎科目の一つであり、物質の電氣的・電子的性質を、物質を構成している原子や分子の並び方や物質中の電子の振る舞いを基礎として理解する学問である。われわれは現在、パソコン、携帯電話、テレビ、ビデオ、ゲーム、など、数多くの電気電子製品に囲まれて生活をしているが、それらを構成する LSI などの電子素子の動作は、固体の電気電子物性学を基礎として理解できる。現代の電気電子物性学では、物質のマクロな性質を、原子や分子などのミクロな性質や振る舞いによって説明をする。電子物性1の講義内容は、電子物性2を学ぶための基礎となるばかりではなく、電子回路、電気電子材料、電子デバイス、半導体集積回路などの講義科目の基礎となる大事な科目である。本講義では、担当教員が民間の半導体デバイス会社での勤務で得た、実務上の知識も基盤とする。

【達成目標】

以下の事項について理解することを本講義の到達目標とする。

1. 物質は原子で構成され、原子は原子核と電子で構成されていることを理解し、電子の性質・振る舞いについて説明できる。
2. 原子間に働く様々な結合力と、原子の配列の仕方から分類される結晶構造について理解する。結晶の格子振動に関する基礎的概念を理解して、巨視的性質の熱と微視的性質である分子振動の関係を説明できる。
3. 周期的に配列した原子(結晶)が作り出すエネルギー分布(周期的ポテンシャルエネルギー)に関する基礎的概念を理解する。周期的ポテンシャルエネルギーに束縛された電子のエネルギー準位(バンド構造)について説明できる。
4. 金属、半導体、絶縁体の性質の違いを、エネルギーバンド図を用いて説明することができる。

2. 授業内容

[第1回] 概論、電子物性とは何か: 電気電子物性学(固体物理)に基礎を置く、半導体集積回路の歴史を振り返り、世の中に大きなインパクトを与えたことを説明する。

[第2回] 物質のなりたち(1): 物質の起源を宇宙創成まで立ち返って説明する。物質にはいくつかの階層構造がある。基本粒子から陽子、中性子が作られ、ついで原子核が、さらに電子を取り込み原子が作られ、原子が集まって物質が構成される。

[第3回] 物質のなりたち(2): 原子の構造が明らかにされるまでの歴史的背景について説明する。物質を構成する粒子について、それまでの理論では説明できない物理(光電効果、黒体輻射、物質波など)が様々発見され、物理学に大きな発展があったことを述べる。

[第4回] 電子の性質(1): 物質の様々な特性、電氣的、誘電的、磁氣的、光学的、および超伝導性などは、全て結晶内における電子の動きとその働きに因っている。この重要な役割を担う電子の性質とはどのようなものかを考える。

[第5回] 電子の性質(2): 電子には、粒子性と波動性の二重の性質があり、電子の状態は波動関数により記述されることを説明する。また、電子は、不確定性原理により、その位置と運動量を同時に明確に決めることはできないことについて述べる。

[第6回] 原子の構造(1): 原子内の電子の状態を表す基本的な式がシュレディンガー方程式である。最も簡単な原子である水素原子内の電子の波動関数、エネルギー準位、密度分布について、さらに多数の電子からなる原子の電子配置について説明する。

[第7回] 原子の構造(2): シュレディンガー方程式から求められる電子の波動関数は、4つの量子数、主量子数 n 、方位量子数 l 、磁気量子数 m 、スピン量子数 s で与えられることを説明する。得られた原子の電子配置は、さまざまな元素の周期律を説明することについて述べる。

[第8回] 結晶の構造(1): 原子間に結合力が働き結晶が構成される。結合力は以下の5つに分類される。①イオン結合、②共有結合、③金属結合、④ファンデルワールス結合、⑤水素結合である。それら結合力の起源について説明する。

[第9回] 結晶の構造(2): 固体物質は大きく分けて、単結晶、多結晶、非晶質(アモルファス)に分類される。これら結晶構造は様々な方法で観察できる。講義では、電子顕微鏡、X線回折、電子線回折、および走査型トンネル顕微鏡について述べる。

[第10回] 格子振動と比熱(1): 物質の熱的特性は原子の格子振動によるものであり、固体の比熱や熱伝導に直接関わることを説明する。

[第11回] 格子振動と比熱(2): 固体の比熱について理解するために古典的モデル(デュロン・プティ、アインシュタインモデル)について説明する。

2024年度理工学部 シラバス(電生)

[第12回] 結晶内における電子のエネルギー(1):原子が集まって結晶を構成した場合の、電子のエネルギー状態について説明する。はじめに金属中の電子を考える。自由電子モデルを理解して、そのエネルギーをシュレディンガー方程式より導出する。

[第13回] 結晶内における電子のエネルギー(2):結晶内の原子の周期的配列を考慮した一般的な場合、シュレディンガー方程式を解くとエネルギーバンド構造が導かれる。そのエネルギーバンド構造を用いて金属、半導体、絶縁体の電気伝導性の違いについて説明する。

[第14回] 結晶内における電子のエネルギー(3):電界を加えた場合の電子の運動方程式より、有効質量 m^* が得られる。結晶内電子は、あたかも質量 m^* を持つ単一粒子であるかのように振る舞うことについて述べる。一方、電子が抜けた穴(正孔)は、正の電荷を持つ粒子と等価であるとみなせることについて説明する。

3. 履修上の注意

基礎物理学1・2, 基礎電気磁気学1・2を受講していること, 電子物性2を履修することが望ましい。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

事前に教科書を熟読しておくことが望ましい。

5. 教科書

「基本から学ぶ電子物性」, 松本智, 電気学会(発売元オーム社)

6. 参考書

「電子物性とデバイス」, 益 一哉、コロナ社

「半導体物性」, 小長井誠, 培風館

「半導体工学」, 東京電気大編, 東京電機大学出版局

「半導体デバイスの基礎」, 松本智

「半導体シリコン結晶工学」, 志村史夫

さらに深く学びたい人に

「半導体の物理」, 西沢潤一編, 培風館

「固体物理学入門 上・下」, C. Kittel 丸善

「よくわかる電気電子物性」, 岩本光正, オーム社

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する

8. 成績評価の方法

評価方法

定期試験の結果による。

評価基準

60%以上の点数で合格とし、目標を達成した者とする。

教育方法

テキストや必要に応じてパワーポイント等による資料を用いて内容を分かりやすく説明する。

9. その他

授業中の積極的な質問を歓迎する。個別に質問がある場合には電子メールにてスケジュール調整のうえ研究室(A705)への来訪を歓迎する。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC231J	配当学年	2 年	開講学期	春学期
科目名	電子物性1(3.4 組)				
担当者名	小椋 厚志			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

電子物性は、電気電子工学の重要な基礎科目の一つであり、物質の電氣的・電子的性質を、物質を構成している原子や分子の並び方や物質中の電子の振る舞いを基礎として理解する学問である。われわれは現在、パソコン、携帯電話、テレビ、ビデオ、ゲーム、など、数多くの電気電子製品に囲まれて生活をしているが、それらを構成する LSI などの電子素子の動作は、固体の電気電子物性学を基礎として理解できる。現代の電気電子物性学では、物質のマクロな性質を、原子や分子などのミクロな性質や振る舞いによって説明をする。電子物性1の講義内容は、電子物性2を学ぶための基礎となるばかりではなく、電子回路、電気電子材料、電子デバイス、半導体集積回路などの講義科目の基礎となる大事な科目である。本講義では、担当教員が民間の半導体デバイス会社での勤務で得た、実務上の知識も基盤とする。

【達成目標】

以下の事項について理解することを本講義の到達目標とする。

1. 物質は原子で構成され、原子は原子核と電子で構成されていることを理解し、電子の性質・振る舞いについて説明できる。
2. 原子間に働く様々な結合力と、原子の配列の仕方によって分類される結晶構造について理解する。結晶の格子振動に関する基礎的概念を理解して、巨視的性質の熱と微視的性質である分子振動の関係を説明できる。
3. 周期的に配列した原子(結晶)が作り出すエネルギー分布(周期的ポテンシャルエネルギー)に関する基礎的概念を理解する。周期的ポテンシャルエネルギーに束縛された電子のエネルギー準位(バンド構造)について説明できる。
4. 金属、半導体、絶縁体の性質の違いを、エネルギーバンド図を用いて説明することができる。

2. 授業内容

[第1回] 概論、電子物性とは何か: 電気電子物性学(固体物理)に基礎を置く、半導体集積回路の歴史を振り返り、世の中に大きなインパクトを与えたことを説明する。

[第2回] 物質のなりたち(1): 物質の起源を宇宙創成まで立ち返って説明する。物質にはいくつかの階層構造がある。基本粒子から陽子、中性子が作られ、ついで原子核が、さらに電子を取り込み原子が作られ、原子が集まって物質が構成される。

[第3回] 物質のなりたち(2): 原子の構造が明らかにされるまでの歴史的背景について説明する。物質を構成する粒子について、それまでの理論では説明できない物理(光電効果、黒体輻射、物質波など)が様々発見され、物理学に大きな発展があったことを述べる。

[第4回] 電子の性質(1): 物質の様々な特性、電氣的、誘電的、磁氣的、光学的、および超伝導性などは、全て結晶内における電子の動きとその働きに因っている。この重要な役割を担う電子の性質とはどのようなものかを考える。

[第5回] 電子の性質(2): 電子には、粒子性と波動性の二重の性質があり、電子の状態は波動関数により記述されることを説明する。また、電子は、不確定性原理により、その位置と運動量を同時に明確に決めることはできないことについて述べる。

[第6回] 原子の構造(1): 原子内の電子の状態を表す基本的な式がシュレディンガー方程式である。最も簡単な原子である水素原子内の電子の波動関数、エネルギー準位、密度分布について、さらに多数の電子からなる原子の電子配置について説明する。

[第7回] 原子の構造(2): シュレディンガー方程式から求められる電子の波動関数は、4つの量子数、主量子数 n 、方位量子数 l 、磁気量子数 m 、スピン量子数 s で与えられることを説明する。得られた原子の電子配置は、さまざまな元素の周期律を説明することについて述べる。

[第8回] 結晶の構造(1): 原子間に結合力が働き結晶が構成される。結合力は以下の5つに分類される。①イオン結合、②共有結合、③金属結合、④ファンデルワールス結合、⑤水素結合である。それら結合力の起源について説明する。

[第9回] 結晶の構造(2): 固体物質は大きく分けて、単結晶、多結晶、非晶質(アモルファス)に分類される。これら結晶構造は様々な方法で観察できる。講義では、電子顕微鏡、X線回折、電子線回折、および走査型トンネル顕微鏡について述べる。

[第10回] 格子振動と比熱(1): 物質の熱的特性は原子の格子振動によるものであり、固体の比熱や熱伝導に直接関わることを説明する。

[第11回] 格子振動と比熱(2): 固体の比熱について理解するために古典的モデル(デュロン・プティ、アインシュタインモデル)について説明する。

2024年度理工学部 シラバス(電生)

[第12回] 結晶内における電子のエネルギー(1):原子が集まって結晶を構成した場合の、電子のエネルギー状態について説明する。はじめに金属中の電子を考える。自由電子モデルを理解して、そのエネルギーをシュレディンガー方程式より導出する。

[第13回] 結晶内における電子のエネルギー(2):結晶内の原子の周期的配列を考慮した一般的な場合、シュレディンガー方程式を解くとエネルギーバンド構造が導かれる。そのエネルギーバンド構造を用いて金属、半導体、絶縁体の電気伝導性の違いについて説明する。

[第14回] 結晶内における電子のエネルギー(3):電界を加えた場合の電子の運動方程式より、有効質量 m^* が得られる。結晶内電子は、あたかも質量 m^* を持つ単一粒子であるかのように振る舞うことについて述べる。一方、電子が抜けた穴(正孔)は、正の電荷を持つ粒子と等価であるとみなせることについて説明する。

3. 履修上の注意

基礎物理学1・2, 基礎電気磁気学1・2を受講していること, 電子物性2を履修することが望ましい。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

事前に教科書を熟読しておくことが望ましい。

5. 教科書

「基本から学ぶ電子物性」, 松本智, 電気学会(発売元オーム社)

6. 参考書

「電子物性とデバイス」, 益 一哉、コロナ社

「半導体物性」, 小長井誠, 培風館

「半導体工学」, 東京電気大編, 東京電機大学出版局

「半導体デバイスの基礎」, 松本智

「半導体シリコン結晶工学」, 志村史夫

さらに深く学びたい人に

「半導体の物理」, 西沢潤一編, 培風館

「固体物理学入門 上・下」, C. Kittel 丸善

「よくわかる電気電子物性」, 岩本光正, オーム社

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する

8. 成績評価の方法

評価方法

定期試験の結果による。

評価基準

60%以上の点数で合格とし、目標を達成した者とする。

教育方法

テキストや必要に応じてパワーポイント等による資料を用いて内容を分かりやすく説明する。

9. その他

授業中の積極的な質問を歓迎する。個別に質問がある場合には電子メールにてスケジュール調整のうえ研究室(A705)への来訪を歓迎する。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

電子物性2

科目ナンバー	(ST)ELC231J	配当学年	2 年	開講学期	秋学期
科目名	電子物性2(1.2 組)				
担当者名	小椋 厚志			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

電子物性2では、電子物性1で学んだ基礎を基に、そこから発現する様々な特徴を持つ物質について学ぶ。具体的には、半導体、超電導、誘電体、磁性体について詳細に説明する。半導体は、n 形と p 形半導体に分類でき、電荷の担い手(キャリア)がそれぞれ異なる。フェルミ分布関数とエネルギー状態密度から求まるキャリア密度により半導体の電気伝導が記述される。超伝導が持つ大きな特徴、完全導電性、および完全反磁性(マイスナー効果)について、その物性は全く異質である。誘電体は、物質内のマイクロな電荷の変位(分極)と関わりが深い。分極を理解して、常誘電体、および強誘電体について学ぶ。磁性体を磁界の中に置くと磁化する。磁化の様態により、反磁性、強磁性、常磁性、反強磁性、フェリ磁性に分類され、これらの性質は電子のスピン、および軌道角運動量で説明される。講義では、上記に示した物質があらゆる電子デバイスに組み込まれ、その特性が有効に応用されていることを説明する。本講義では、担当教員が民間の半導体デバイス会社での勤務で得た、実務上の知識も基盤とする。

【達成目標】

以下の事項について理解することを本講義の到達目標とする。

1. n 形と p 形半導体の違いを理解して、フェルミ分布関数とエネルギー密度からキャリア密度を計算できる。キャリア密度を用いて半導体の電気伝導が説明できる。
2. 代表的な半導体デバイスの動作原理を理解し、バンド図などを用いて説明することができる。
3. 超伝導が、完全導電性、および完全反磁性という性質を持つことを理解し、これらの性質をクーパー対という粒子を基礎理論(BSC 理論)として説明できる。
4. 微視的な電荷の偏り、すなわち分極が誘電体における物性の本質である。物質によって分極の形態が異なり、それぞれの分極の形成機構について理解する。そして、誘電体の周波数応答を各種分極の形成過程から説明できる。
5. 磁場中の磁性体内に生じる磁化の様態により、反磁性、強磁性、常磁性、反強磁性、フェリ磁性に区分できるようにする。それらの特徴と、電子のスピンおよび軌道角運動量との関係が説明できる。

2. 授業内容

[第1回] 概論:電子物性1で学んだ物質中での電子の振る舞いを基礎に置き、本講義で学ぶ半導体、超電導、誘電体、磁性体材料の概略とそのデバイス応用について概説する。

[第2回] 半導体(1):半導体は、電子、および電子の抜け穴(正孔)がキャリアとなる。多数キャリアの種類によって、真性半導体、n 形半導体、p 形半導体に分類される。本講義では半導体の特徴を、バンドギャップをキーワードに金属および絶縁体との比較で説明する。また半導体の作製方法、半導体中のキャリア密度、さらにキャリア密度の温度依存性について説明する。

[第3回] 半導体(2):半導体結晶に電界を加えた場合の、キャリアの電気伝導(ドリフト電流)について述べる。さらに、半導体内のキャリア密度が一様ではなく、不均一である場合、それにより生じる電流(拡散電流)について説明する。

[第4回] 半導体(3):半導体に電流を流し、電流方向と垂直に磁界を加えると、両方向に垂直に起電力が生じるホール効果について説明する。過剰に生成された電子と正孔は両者の再結合により熱平衡状態へ回復する。その過程には、バンド間の直接再結合と再結合中心を介した間接再結合に大別されることを述べる。

[第5回] 半導体デバイス(1):p 形半導体と n 形半導体を接合させたとき、接合付近の状態がどうなっているのかを考える。この pn 接合の両端にバイアス電圧を加えると、整流特性が得られる原理について説明する。

[第6回] 半導体デバイス(2):金属-酸化膜-半導体からなる MOS キャパシタの動作特性を説明する。MOS キャパシタの両側にソース・ドレイン電極を持つ MOS トランジスタの動作原理を説明する。

[第7回] 半導体デバイス(3):pn 接合ダイオードに光を照射すると、太陽電池として機能し、電圧を加えると発光ダイオードや半導体レーザーとして機能する。これらの電子デバイスの動作原理について説明する。

[第8回] 超伝導(1):ある種の金属を極めて低温にすると、電気抵抗が零となり超伝導となる。超伝導状態の金属に磁石に近づけると、磁石は反発して浮上する。このような超伝導現象のメカニズムについて述べる。

[第9回] 超伝導(2):銅酸化物などでは、臨界温度が 100 K 以上の高温超電導体が得られる。これらの超伝導メカニズムは未だ明らかになっていないことについて述べる。

[第10回] 誘電体(1):絶縁体も含め、全ての物質は正の電荷(原子核あるいは陽イオン)と負の電荷(電子あるいは陰イオン)から作られている。これら電荷が、電界を加えたことにより生じる微視的現象について述べ、絶縁体全体にどのような特性を与えるかについて説明する。

[第11回] 誘電体(2):誘電体に電磁波を照射すると、分極の固有振動数に等しい周波数をもつ電磁波は吸収される。このため、誘電率は周波数によって変化することについて説明する(誘電分散)。また、絶縁体における微小なリーク電流の起源について説明する。

2024年度理工学部 シラバス(電生)

[第12回] 磁性(1): 静電荷が電場の源であるのに対して、電荷の運動(電流)が磁性の源である。電気の基本量は電荷であるが、磁性の場合には、磁気モーメントが基本的な量となる。フントの規則などを用いて磁性の起源について説明する。

[第13回] 磁性(2): 原子の磁気モーメントは、スピンによる磁気モーメントと電子の軌道運動による磁気モーメントとからなる。原子磁気モーメントの配列によって、物質には強磁性、常磁性、反強磁性およびフェリ磁性と異なる磁性が現れることについて述べる。

[第14回] 電子物性2のまとめと電子デバイス: 電子物性2の内容を総まとめし、ここで学んだ物性を適切に組み合わせ利用することで、現代社会を支えるさまざまな電子デバイスが誕生したことについて述べる。

3. 履修上の注意

基礎物理学1・2, 基礎電気磁気学1・2, 電子物性1を受講していることが望ましい。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

事前に教科書を熟読しておくことが望ましい。

5. 教科書

「基礎から学ぶ電子物性」松本智著, 電気学会(発売元:オーム社)

6. 参考書

- [1] 「電子物性とデバイス」, 益 一哉、コロナ社
 - [2] 「半導体工学」東京電機大編, 東京電機大学出版局
 - [3] 「半導体デバイスの基礎」松本智著
 - [4] 「半導体シリコン結晶工学」志村史夫
 - [5] 「半導体物性」小長井誠著, 培風館
- さらに深く学びたい人は下記を参照されたし
- [6] 「半導体の物理」西澤潤一編, 培風館
 - [7] 「固体物理学入門 上・下」C. Kittel, 丸善

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する

8. 成績評価の方法

評価方法

定期試験の結果による。

評価基準

60%以上の点数で合格とし、目標を達成した者とする。

教育方法

テキストや必要に応じて OHP による資料を用いて内容を分かりやすく説明する。

9. その他

授業中の積極的な質問を歓迎する。個別に質問がある場合には電子メールにてスケジュール調整のうえ研究室(A705)への来訪を歓迎する。

小椋厚志:半導体ナノテクノロジー研究室(A 館7階 A706 号室)

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC231J	配当学年	2 年	開講学期	秋学期
科目名	電子物性2(3.4 組)				
担当者名	松岡 史倫			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

電子物性2では、電子物性1で学んだ基礎を基に、そこから発現する様々な特徴を持つ物質について学ぶ。具体的には、半導体、超伝導、誘電体、磁性体について詳細に説明する。半導体は、n 形と p 形半導体に分類でき、電荷の担い手(キャリア)がそれぞれ異なる。フェルミ分布関数とエネルギー状態密度から求まるキャリア密度により半導体の電気伝導が記述される。超伝導が持つ大きな特徴、完全導電性、および完全反磁性(マイスナー効果)について、その物性は全く異質である。誘電体は、物質内のマイクロな電荷の変位(分極)と関わりが深い。分極を理解して、常誘電体、および強誘電体について学ぶ。磁性体を磁界の中に置くと磁化する。磁化の様態により、反磁性、強磁性、常磁性、反強磁性、フェリ磁性に分類され、これらの性質は電子のスピン、および軌道角運動量で説明される。講義では、上記に示した物質があらゆる電子デバイスに組み込まれ、その特性が有効に応用されていることを説明する。本講義では、担当教員が民間の半導体デバイス会社での勤務で得た、実務上の知識も基盤とする。

【達成目標】

以下の事項について理解することを本講義の到達目標とする。

1. n 形と p 形半導体の違いを理解して、フェルミ分布関数とエネルギー密度からキャリア密度を計算できる。キャリア密度を用いて半導体の電気伝導が説明できる。
2. 代表的な半導体デバイスの動作原理を理解し、バンド図などを用いて説明することができる。
3. 超伝導が、完全導電性、および完全反磁性という性質を持つことを理解し、これらの性質をクーパー対という粒子を基礎理論(BSC 理論)として説明できる。
4. 微視的な電荷の偏り、すなわち分極が誘電体における物性の本質である。物質によって分極の形態が異なり、それぞれの分極の形成機構について理解する。そして、誘電体の周波数応答を各種分極の形成過程から説明できる。
5. 磁場中の磁性体内に生じる磁化の様態により、反磁性、強磁性、常磁性、反強磁性、フェリ磁性に区分できるようにする。それらの特徴と、電子のスピンおよび軌道角運動量との関係が説明できる。

2. 授業内容

[第1回] 概論:電子物性1で学んだ物質中での電子の振る舞いを基礎に置き、本講義で学ぶ半導体、超伝導、誘電体、磁性体材料の概略とそのデバイス応用について概説する。

[第2回] 半導体(1):半導体は、電子、および電子の抜け穴(正孔)がキャリアとなる。多数キャリアの種類によって、真性半導体、n 形半導体、p 形半導体に分類される。本講義では半導体の特徴を、バンドギャップをキーワードに金属および絶縁体との比較で説明する。また半導体の作製方法、半導体中のキャリア密度、さらにキャリア密度の温度依存性について説明する。

[第3回] 半導体(2):半導体結晶に電界を加えた場合の、キャリアの電気伝導(ドリフト電流)について述べる。さらに、半導体内のキャリア密度が一様ではなく、不均一である場合、それにより生じる電流(拡散電流)について説明する。

[第4回] 半導体(3):半導体に電流を流し、電流方向と垂直に磁界を加えると、両方向に垂直に起電力が生じるホール効果について説明する。過剰に生成された電子と正孔は両者の再結合により熱平衡状態へ回復する。その過程には、バンド間の直接再結合と再結合中心を介した間接再結合に大別されることを述べる。

[第5回] 半導体デバイス(1):p 形半導体と n 形半導体を接合させたとき、接合付近の状態がどうなっているのかを考える。この pn 接合の両端にバイアス電圧を加えると、整流特性が得られる原理について説明する。

[第6回] 半導体デバイス(2):金属-酸化膜-半導体からなる MOS キャパシタの動作特性を説明する。MOS キャパシタの両側にソース・ドレイン電極を持つ MOS トランジスタの動作原理を説明する。

[第7回] 半導体デバイス(3):pn 接合ダイオードに光を照射すると、太陽電池として機能し、電圧を加えると発光ダイオードや半導体レーザーとして機能する。これらの電子デバイスの動作原理について説明する。

[第8回] 超伝導(1):ある種の金属を極めて低温にすると、電気抵抗が零となり超伝導となる。超伝導状態の金属に磁石に近づけると、磁石は反発して浮上する。このような超伝導現象のメカニズムについて述べる。

[第9回] 超伝導(2):銅酸化物などでは、臨界温度が 100 K 以上の高温超伝導体を得られる。これらの超伝導メカニズムは未だ明らかになっていないことについて述べる。

[第10回] 誘電体(1):絶縁体も含め、全ての物質は正の電荷(原子核あるいは陽イオン)と負の電荷(電子あるいは陰イオン)から作られている。これら電荷が、電界を加えたことにより生じる微視的現象について述べ、絶縁体全体にどのような特性を与えるかについて説明する。

[第11回] 誘電体(2):誘電体に電磁波を照射すると、分極の固有振動数に等しい周波数をもつ電磁波は吸収される。このため、誘電率は周波数によって変化することについて説明する(誘電分散)。また、絶縁体における微小なリーク電流の起源について説明する。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

[第 12 回] 磁性(1): 静電荷が電場の源であるのに対して, 電荷の運動(電流)が磁性の源である。電気の基本量は電荷であるが, 磁性の場合には, 磁気モーメントが基本的な量となる。フントの規則などを用いて磁性の起源について説明する。

[第 13 回] 磁性(2): 原子の磁気モーメントは, スピンによる磁気モーメントと電子の軌道運動による磁気モーメントとからなる。原子磁気モーメントの配列によって, 物質には強磁性, 常磁性, 反強磁性およびフェリ磁性と異なる磁性が現れることについて述べる。

[第 14 回] 電子物性2のまとめと電子デバイス: 電子物性2の内容を総まとめし, ここで学んだ物性を適切に組み合わせ利用することで, 現代社会を支えるさまざまな電子デバイスが誕生したことについて述べる。

3. 履修上の注意

基礎物理学1・2, 基礎電気磁気学1・2, 電子物性1を受講していることが望ましい。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

事前に教科書を熟読しておくことが望ましい。

5. 教科書

「基礎から学ぶ電子物性」松本智著, 電気学会(発売元:オーム社)

6. 参考書

- [1] 「電子物性とデバイス」, 益 一哉、コロナ社
 - [2] 「半導体工学」東京電機大編, 東京電機大学出版局
 - [3] 「半導体デバイスの基礎」松本智著
 - [4] 「半導体シリコン結晶工学」志村史夫
 - [5] 「半導体物性」小長井誠著, 培風館
- さらに深く学びたい人は下記を参照されたし
- [6] 「半導体の物理」西澤潤一編, 培風館
 - [7] 「固体物理学入門 上・下」C. Kittel, 丸善

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する

8. 成績評価の方法

評価方法

定期試験の結果による。

評価基準

60%以上の点数で合格とし, 目標を達成した者とする。

教育方法

テキストや必要に応じて OHP による資料を用いて内容を分かりやすく説明する。

9. その他

授業中の積極的な質問を歓迎する。個別に質問がある場合には電子メールにてスケジュール調整のうえ研究室(A705)への来訪を歓迎する。

小椋厚志:半導体ナノテクノロジー研究室(A 館7階 A706 号室)

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

電子回路1

科目ナンバー	(ST)ELC211J	配当学年	2年	開講学期	春学期
科目名	電子回路1(1.2組)				
担当者名	和田 和千			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

〈授業の概要〉

電子回路は、電子・情報・通信・生体工学の各分野の機器を実現するために必要な基礎科目である。近年、さまざまな電子機器の多くは集積回路により実現されているが、集積回路の実現には、基本となる電子回路技術の理解が必要不可欠である。電子回路は、抵抗、コンデンサ、コイルなどの受動素子で構成される電気回路にバイポーラトランジスタ、MOS トランジスタなどの能動素子を取り入れて構成した回路である。

電子回路1では、個別部品(バイポーラトランジスタ)を用いて、電子回路における“増幅”の概念をよく理解することが重要である。個別部品による基本増幅回路についての回路解析、周波数特性を理解するとともに、基本増幅回路を応用したアナログ回路技術について学ぶ。

〈到達目標〉

トランジスタの動作と特性

バイポーラトランジスタの動作原理を理解している。

増幅回路の基本構造

増幅回路のバイアスと小信号について、理解している。

適切なトランジスタの等価回路を用いて、正しく増幅回路の等価回路を書ける。

基本増幅回路の構成

基本増幅回路の直流等価回路を正しく書いて、増幅回路のバイアス点が求められる。

基本増幅回路の小信号等価回路を正しく書いて、増幅回路の諸特性を導出できる。

増幅回路の周波数特性

基本増幅回路の周波数特性を記述できる。

回路の特徴を捉えた正しいボード線図が書ける。

OP アンプ(演算増幅器)

理想 OP アンプの動作原理について理解している。

理想 OP アンプの特性を用いて、基本回路の入出力特性を導出できる。

発振回路

発振条件について理解している。

RC 発振回路のループ利得を導出することができる。

2. 授業内容

- [第1回] 概要:身近な電子回路
- [第2回] バイポーラトランジスタの動作と特性
- [第3回] 増幅回路の基本構造:増幅回路の特性
- [第4回] 増幅回路の基本構造[II]:バイアスと信号, 直流バイアス
- [第5回] 増幅回路の基本構造[III]:小信号等価回路
- [第6回] 増幅回路の基本構造[IV]:多段増幅回路
- [第7回] 基本増幅回路の構成:接地形式, エミッタ接地増幅回路
- [第8回] a: 中間試験, b: 中間試験の解説
- [第9回] 増幅回路の周波数特性:高周波数特性
- [第10回] 増幅回路の周波数特性:低周波数特性, 周波数特性の表現
- [第11回] OP アンプ:理想特性
- [第12回] OP アンプ[II]:基本回路
- [第13回] 発振回路:正帰還回路と発振回路
- [第14回] 発振回路[II]:RC 発振回路

3. 履修上の注意

授業計画にしたがって順次講義を進めるため、十分にわからないまま受講すると、次の講義の理解が困難になるので、十分に復習をおこなうこと。講義で練習問題を取り上げるので、必ず解いて理解すること。

基礎電気回路1・2の単位を取得していることが望ましい。秋学期は、電子回路2を受講のこと。電子回路1・2、アナログ電子回路設計の3講座を連続して履修することにより、“アナログ電子回路”について効果的に学ぶことができる。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

教科書で、「授業内容」に示す章を読み、語句の定義・利用例をノートにまとめること。事前資料が掲示された場合は十分予習すること。

5. 教科書

「基本を学ぶ—アナログ電子回路」堀田正生、関根かをり、オーム社、2013 年

6. 参考書

「アナログ電子回路—集積回路化時代の—」藤井信生、オーム社、2014 年

7. 課題に対するフィードバックの方法

提出物や中間試験の全体講評(特に理解度が十分でない点について)を、毎実施後に Oh-o! Meiji で公開または、授業内で説明する。

8. 成績評価の方法

中間試験(50 点に換算)と期末試験(同じく 50 点)の合計得点が 60 点以上を合格とする。ただし、レポートの結果、授業への参加度を試験の得点の一部として加味することもある。試験では、全般にわたって、重要でかつ基礎的な問題を出題する。計算問題は結果よりも導出過程(プロセス)を重視する。日頃の学習の積み重ねが重要である。

9. その他

授業形態は、講義と授業内容に関連した基礎的な問題の解説と演習を行う。電子回路は電気電子分野の基礎となる科目である。特にその演習の内容は、必修事項であるので十分に理解し修得するよう心がけること。具体的には、電子回路に限らず回路と名の付く科目では、説明された回路と似た回路も含め、解析し特性を調べられる力が求められる。本科目においても、回路図を見て立式し、計算して検算するといった、数式の取り扱いに習熟しなければ、習得したことにはならない。そのため、演習問題や課題に取り組むのはもちろんのこと、それだけでなく、ノートや教科書・参考書の例題や問いなどの回路解析を、自ら手を動かして繰り返し行わなくては身に着けられない。自身で見て考えた回路の数と自身で解析した回数で実力差が生じやすいことから、課題の有無にかかわらず復習にて少しずつ計算に触れ定性的理解と結びつける習慣をつけていけば自然に慣熟に至る。

このような計算力に加え、電子回路特有(だからこそ習熟に時間がかかる)のバイアスと小信号という概念が重要である。常に、計算したらその結果が何を意味しているのかを考える癖をつけることで、多くの記号を混同せずに正しく用いて、意味のある情報をたくさん引き出せるようになる。バイアスと小信号の分離を方向舵として、計算力を推進エンジンとして、繰り返し手を動かせる集中力を昇降蛇として飛び立つように、分かったつものの回路でも考えながら計算してほしい。覚えることは少なく、必要事項の多くは基礎電気回路1・2の利用でしかないので、知識を総動員する訓練を続けるように、日々取り組むこと。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC211J	配当学年	2 年	開講学期	春学期
科目名	電子回路1(3.4 組)				
担当者名	関根 かをり			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

〈授業の概要〉

電子回路は、電子・情報・通信・生体工学の各分野の機器を実現するために必要な基礎科目である。近年、さまざまな電子機器の多くは集積回路により実現されているが、集積回路の実現には、基本となる電子回路技術の理解が必要不可欠である。電子回路は、抵抗、コンデンサ、コイルなどの受動素子で構成される電気回路にバイポーラトランジスタ、MOS トランジスタなどの能動素子を取り入れて構成した回路である。

電子回路1では、個別部品(バイポーラトランジスタ)を用いて、電子回路における“増幅”の概念をよく理解することが重要である。個別部品による基本増幅回路についての回路解析、周波数特性を理解するとともに、基本増幅回路を応用したアナログ回路技術について学ぶ。

〈到達目標〉

トランジスタの動作と特性

バイポーラトランジスタの動作原理を理解している。

増幅回路の基本構造

増幅回路のバイアスと小信号について、理解している。

適切なトランジスタの等価回路を用いて、正しく増幅回路の等価回路を書ける。

基本増幅回路の構成

基本増幅回路の直流等価回路を正しく書いて、増幅回路のバイアス点が求められる。

基本増幅回路の小信号等価回路を正しく書いて、増幅回路の諸特性を導出できる。

増幅回路の周波数特性

基本増幅回路の周波数特性を記述できる。

回路の特徴を捉えた正しいボーデ線図が書ける。

OP アンプ(演算増幅器)

理想 OP アンプの動作原理について理解している。

理想 OP アンプの特性を用いて、基本回路の入出力特性を導出できる。

発振回路

発振条件について理解している。

RC 発振回路のループ利得を導出することができる。

2. 授業内容

- [第1回] 概要:身近な電子回路
- [第2回] バイポーラトランジスタの動作と特性
- [第3回] 増幅回路の基本構造:増幅回路の特性
- [第4回] 増幅回路の基本構造[II]:バイアスと信号, 直流バイアス
- [第5回] 増幅回路の基本構造[III]:小信号等価回路
- [第6回] 増幅回路の基本構造[IV]:多段増幅回路
- [第7回] 基本増幅回路の構成:接地形式, エミッタ接地増幅回路
- [第8回] a: 中間試験, b: 中間試験の解説
- [第9回] 増幅回路の周波数特性:高周波数特性
- [第10回] 増幅回路の周波数特性:低周波数特性, 周波数特性の表現
- [第11回] OP アンプ:理想特性
- [第12回] OP アンプ[II]:基本回路
- [第13回] 発振回路:正帰還回路と発振回路
- [第14回] 発振回路[II]:RC 発振回路

3. 履修上の注意

授業計画にしたがって順次講義を進めるため、十分にわからないまま受講すると、次の講義の理解が困難になるので、十分に復習をおこなうこと。講義で練習問題を取り上げるので、必ず解いて理解すること。

基礎電気回路1・2の単位を取得していることが望ましい。秋学期は、電子回路2を受講のこと。電子回路1・2、アナログ電子回路設計の3講座を連続して履修することにより、“アナログ電子回路”について効果的に学ぶことができる。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

教科書で、「授業内容」に示す章を読み、語句の定義・利用例をノートにまとめること。事前資料が掲示された場合は十分予習すること。

5. 教科書

「基本を学ぶ—アナログ電子回路」堀田正生, 関根かをり, オーム社, 2013 年

6. 参考書

「アナログ電子回路—集積回路化時代の—」藤井信生, オーム社, 2014 年

7. 課題に対するフィードバックの方法

提出物や中間試験の全体講評(特に理解度が十分でない点について)を、毎実施後に Oh-o! Meiji で公開または、授業内で説明する。

8. 成績評価の方法

中間試験(50 点に換算)と期末試験(同じく 50 点)の合計得点が 60 点以上を合格とする。ただし、レポートの結果、授業への参加度を試験の得点の一部として加味することもある。試験では、全般にわたって、重要でかつ基礎的な問題を出題する。計算問題は結果よりも導出過程(プロセス)を重視する。日頃の学習の積み重ねが重要である。

9. その他

授業形態は、講義と授業内容に関連した基礎的な問題の解説と演習を行う。電子回路は電気電子分野の基礎となる科目である。特にその演習の内容は、必修事項であるので十分に理解し修得するよう心がけること。具体的には、電子回路に限らず回路と名の付く科目では、説明された回路と似た回路も含め、解析し特性を調べられる力が求められる。本科目においても、回路図を見て立式し、計算して検算するといった、数式の取り扱いに習熟しなければ、習得したことにはならない。そのため、演習問題や課題に取り組むのはもちろんのこと、それだけでなく、ノートや教科書・参考書の例題や問いなどの回路解析を、自ら手を動かして繰り返し行わなくては身に着けられない。自身で見て考えた回路の数と自身で解析した回数で実力差が生じやすいことから、課題の有無にかかわらず復習にて少しずつ計算に触れ定性的理解と結びつける習慣をつけていけば自然に慣熟に至る。

このような計算力に加え、電子回路特有(だからこそ習熟に時間がかかる)のバイアスと小信号という概念が重要である。常に、計算したらその結果が何を意味しているのかを考える癖をつけることで、多くの記号を混同せずに正しく用いて、意味のある情報をたくさん引き出せるようになる。バイアスと小信号の分離を方向舵として、計算力を推進エンジンとして、繰り返し手を動かせる集中力を昇降蛇として飛び立つように、分かったつものの回路でも考えながら計算してほしい。覚えることは少なく、必要事項の多くは基礎電気回路1・2の利用でしかないので、知識を総動員する訓練を続けるように、日々取り組むこと。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

電子回路2

科目ナンバー	(ST)ELC211J	配当学年	2年	開講学期	秋学期
科目名	電子回路2(1.2組)				
担当者名	関根 かをり			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

〈授業の概要〉

電子回路は、電子・情報・通信・生体工学の各分野の機器を実現するために必要な基礎科目である。身近な電子機器には、さまざまな電子回路技術が用いられ、多くの電子機器は集積回路化されている。集積回路の実現には、バイポーラトランジスタより、MOS トランジスタを用いることが多いため、MOS トランジスタを用いた基本増幅回路の理解が重要となる。

電子回路2では、集積回路で多く用いられている MOS トランジスタの特性、動作について理解する。バイポーラトランジスタを用いた回路と比較しながら基本増幅回路の動作を理解する。また、MOS トランジスタによるデジタル回路の動作についての基本を理解する。さらに、基本増幅回路を応用したアナログ回路技術についてより詳しく学ぶ。

〈到達目標〉

MOS トランジスタ

- MOS トランジスタの断面構造を理解している。
- MOS トランジスタの動作領域について説明できる。動作領域により異なる電圧-電流特性について理解している。
- MOS トランジスタの小信号等価回路をバイポーラトランジスタと比較して特徴を理解している。

MOS トランジスタの基本増幅回路

- ソース接地増幅回路の小信号等価回路を描ける。
- 能動負荷により高利得化できることを知っている。
- ソース接地増幅回路の特長を理解している。
- ソース接地増幅回路の入力抵抗、出力抵抗を求められる。
- 差動増幅回路の差動半回路、同相半回路を描ける。
- 差動増幅回路の差動半回路、同相半回路のそれぞれの電圧利得を求められる。
- 差動増幅回路を集積回路上で実現するための回路の工夫について理解している。
- ゲート接地増幅回路とソースフォロウの電圧利得を求められる。
- ゲート接地増幅回路とソースフォロウの入力抵抗、出力抵抗を求められる。
- ゲート接地増幅回路とソースフォロウの特長について理解している。

MOS トランジスタのスイッチング特性

- CMOS インバータの入出力特性を二値のスイッチング回路として理解できる。
- 二値動作時の MOS トランジスタが、スイッチ、抵抗、容量の回路でモデル化できることを理解している。
- CMOS インバータの立上がり遅延時間、立下り遅延時間について理解している。

OP アンプ

- OP アンプを用いた種々の線形回路の回路解析ができる。
- OP アンプを用いた代表的な非線形回路の動作を理解している。

発振回路

- コルピッツ発振回路とハートレー発振回路の電力条件、周波数条件を求めることができる。
- リング発振回路の動作原理を理解している。

2. 授業内容

- [第1回] バイポーラトランジスタの基本増幅回路
- [第2回] MOS トランジスタ: デバイスの特性
- [第3回] MOS トランジスタ[II]: 直流特性
- [第4回] MOS トランジスタ[III]: 信号等価回路
- [第5回] MOS トランジスタの基本増幅回路: ソース接地増幅回路
- [第6回] MOS トランジスタの基本増幅回路[II]: 差動増幅回路
- [第7回] MOS トランジスタの基本増幅回路[III]: ゲート接地増幅回路とソースフォロウ回路
- [第8回] 中間のまとめ: MOS トランジスタと基本増幅回路
- [第9回] MOS トランジスタのスイッチング特性: 静特性
- [第10回] MOS トランジスタのスイッチング特性[II]: 動特性
- [第11回] 発振回路: LC: 発振回路
- [第12回] 発振回路[II]: リング発振回路
- [第13回] OP アンプ: 線形特性
- [第14回] OP アンプ[II]: 現実の特性

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

3. 履修上の注意

授業計画にしたがって順次講義を進めるため、十分にわからないまま受講すると、次の講義の理解が困難になる。したがって、講義中に不明な事項があれば、必ず質問をすること。また、講義の初めに前回の演習の解説を行うので遅刻は厳禁である。

基礎電気回路1・2, 電子回路1の単位を取得していることが望ましい。3年次は、アナログ電子回路設計, デジタル電子回路設計を受講のこと。電子回路1・2, アナログ電子回路設計の3講座を連続して履修することにより、“アナログ電子回路”について効果的に学ぶことができる。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

電子回路1と同様に本科目においても、回路図を見て立式し、計算して検算するといった、数式の取り扱いに習熟していることが求められる。そのため、演習問題や課題に取り組むのはもちろんのこと、ノートや教科書・参考書の例題や問いなどの回路解析を、自ら手を動かして繰り返し行うことが必要である。課題の有無にかかわらず復習にて少しずつ計算に慣れていくこと。

さらに、このような計算力に加え、電子回路では、回路動作を物理現象と捉え、計算したらその結果が何を意味しているのかを考えることで、理解が深まってくる。常に回路動作を考えながら計算する癖をつけてほしい。必要事項の多くは基礎電気回路1・2の利用でしかないので、覚えることではなく、理解を深めるよう、日々取り組むこと。

5. 教科書

「基本を学ぶ—アナログ電子回路」堀田正生, 関根かをり, オーム社, 2013 年
電子回路1と同じ教科書を中心に、参考書の内容も取り入れて、ノートにより講義を行う。

6. 参考書

「基本を学ぶ—アナログ電子回路」堀田正生, 関根かをり, オーム社, 2013 年
「アナログ電子回路—基礎編」関根かをり, 昭晃堂, 2011 年
「アナログ電子回路—初めて学ぶ人のために」高木茂孝, 培風館, 2008 年
新インターユニバーシティ「デジタル回路」田所嘉昭, オーム社, 2008 年
電子情報通信学会知識ベース 4章「発振回路」, 6章4節「弛張発振回路」

7. 課題に対するフィードバックの方法

レポート課題等に対するフィードバックは、翌週の授業にて解説する。

8. 成績評価の方法

期末テストの評価による。試験では、全般にわたって、重要でかつ基礎的な問題を出題する。計算問題は結果よりも導出過程(プロセス)を重視する。レポート提出状況、授業期間途中の理解度確認テストも、期末試験の結果に加味される。

9. その他

授業形態は、講義と授業内容に関連した基礎的な問題の解説と演習を行う。電子回路は電気電子分野の基礎となる科目である。特にその演習の内容は、必修事項であるので十分に理解し修得するよう心がける。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC211J	配当学年	2 年	開講学期	秋学期
科目名	電子回路2(3.4 組)				
担当者名	板倉 哲朗			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

〈授業の概要〉

電子回路は、電子・情報・通信・生体工学の各分野の機器を実現するために必要な基礎科目である。身近な電子機器には、さまざまな電子回路技術が用いられ、多くの電子機器は集積回路化されている。集積回路の実現には、バイポーラトランジスタより、MOS トランジスタを用いることが多いため、MOS トランジスタを用いた基本増幅回路の理解が重要となる。

電子回路2では、集積回路で多く用いられている MOS トランジスタの特性、動作について理解する。バイポーラトランジスタを用いた回路と比較しながら基本増幅回路の動作を理解する。また、MOS トランジスタによるデジタル回路の動作についての基本を理解する。さらに、基本増幅回路を応用したアナログ回路技術についてより詳しく学ぶ。

〈到達目標〉

MOS トランジスタ

- MOS トランジスタの断面構造を理解している。
- MOS トランジスタの動作領域について説明できる。動作領域により異なる電圧—電流特性について理解している。
- MOS トランジスタの小信号等価回路をバイポーラトランジスタと比較して特徴を理解している。

MOS トランジスタの基本増幅回路

- ソース接地増幅回路の小信号等価回路を描ける。
- 能動負荷により高利得化できることを知っている。
- ソース接地増幅回路の特長を理解している。
- ソース接地増幅回路の入力抵抗、出力抵抗を求められる。
- 差動増幅回路の差動半回路、同相半回路を描ける。
- 差動増幅回路の差動半回路、同相半回路のそれぞれの電圧利得を求められる。
- 差動増幅回路を集積回路上で実現するための回路の工夫について理解している。
- ゲート接地増幅回路とソースフォロワの電圧利得を求められる。
- ゲート接地増幅回路とソースフォロワの入力抵抗、出力抵抗を求められる。
- ゲート接地増幅回路とソースフォロワの特長について理解している。

MOS トランジスタのスイッチング特性

- CMOS インバータの入出力特性を二値のスイッチング回路として理解できる。
- 二値動作時の MOS トランジスタが、スイッチ、抵抗、容量の回路でモデル化できることを理解している。
- CMOS インバータの立上がり遅延時間、立下り遅延時間について理解している。

OP アンプ

- OP アンプを用いた種々の線形回路の回路解析ができる。
- OP アンプを用いた代表的な非線形回路の動作を理解している。

発振回路

- コルピッツ発振回路とハートレー発振回路の電力条件、周波数条件を求めることができる。
- リング発振回路の動作原理を理解している。

2. 授業内容

- [第1回] バイポーラトランジスタの基本増幅回路
- [第2回] MOS トランジスタ: デバイスの特性
- [第3回] MOS トランジスタ[II]: 直流特性
- [第4回] MOS トランジスタ[III]: 信号等価回路
- [第5回] MOS トランジスタの基本増幅回路: ソース接地増幅回路
- [第6回] MOS トランジスタの基本増幅回路[II]: 差動増幅回路
- [第7回] MOS トランジスタの基本増幅回路[III]: ゲート接地増幅回路とソースフォロワ回路
- [第8回] 中間のまとめ: MOS トランジスタと基本増幅回路
- [第9回] MOS トランジスタのスイッチング特性: 静特性
- [第10回] MOS トランジスタのスイッチング特性[II]: 動特性
- [第11回] 発振回路: LC: 発振回路
- [第12回] 発振回路[II]: リング発振回路
- [第13回] OP アンプ: 線形特性
- [第14回] OP アンプ[II]: 現実の特性

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

3. 履修上の注意

授業計画にしたがって順次講義を進めるため、十分にわからないまま受講すると、次の講義の理解が困難になる。したがって、講義中に不明な事項があれば、必ず質問をすること。また、講義の初めに前回の演習の解説を行うので遅刻は厳禁である。

基礎電気回路1・2, 電子回路1の単位を取得していることが望ましい。3年次は、アナログ電子回路設計, デジタル電子回路設計を受講のこと。電子回路1・2, アナログ電子回路設計の3講座を連続して履修することにより, “アナログ電子回路”について効果的に学ぶことができる。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

電子回路1と同様に本科目においても、回路図を見て立式し、計算して検算するといった、数式の取り扱いに習熟していることが求められる。そのため、演習問題や課題に取り組むのはもちろんのこと、ノートや教科書・参考書の例題や問いなどの回路解析を、自ら手を動かして繰り返し行うことが必要である。課題の有無にかかわらず復習にて少しずつ計算に慣れていくこと。

さらに、このような計算力に加え、電子回路では、回路動作を物理現象と捉え、計算したらその結果が何を意味しているのかを考えることで、理解が深まってくる。常に回路動作を考えながら計算する癖をつけてほしい。必要事項の多くは基礎電気回路1・2の利用でしかないので、覚えることではなく、理解を深めるよう、日々取り組むこと。

5. 教科書

「基本を学ぶ—アナログ電子回路」堀田正生, 関根かをり, オーム社, 2013 年
電子回路1と同じ教科書を中心に、参考書の内容も取り入れて、ノートにより講義を行う。

6. 参考書

「基本を学ぶ—アナログ電子回路」堀田正生, 関根かをり, オーム社, 2013 年
「アナログ電子回路—基礎編」関根かをり, 昭晃堂, 2011 年
「アナログ電子回路—初めて学ぶ人のために」高木茂孝, 培風館, 2008 年
新インターユニバーシティ「デジタル回路」田所嘉昭, オーム社, 2008 年
電子情報通信学会知識ベース 4章「発振回路」, 6章4節「弛張発振回路」

7. 課題に対するフィードバックの方法

レポート課題等に対するフィードバックは、翌週の授業にて解説する。

8. 成績評価の方法

期末テストの評価による。試験では、全般にわたって、重要でかつ基礎的な問題を出題する。計算問題は結果よりも導出過程(プロセス)を重視する。レポート提出状況、授業期間途中の理解度確認テストも、期末試験の結果に加味される。

9. その他

授業形態は、講義と授業内容に関連した基礎的な問題の解説と演習を行う。電子回路は電気電子分野の基礎となる科目である。特にその演習の内容は、必修事項であるので十分に理解し修得するよう心がける。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

アナログ電子回路設計

科目ナンバー	(ST)ELC341J	配当学年	3 年	開講学期	春学期
科目名	アナログ電子回路設計				
担当者名	藤本 竜一			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

電子回路は、電子・情報・通信・生体工学の各分野の機器を実現するために必要な基礎科目である。近年、さまざまな電子機器の多くは集積回路により実現され、微細プロセスにより高集積化・大規模化に向かっている。集積回路におけるデジタル信号処理技術の進歩は著しいが、その高速化にはアナログ的理解が不可欠であり、アナログ電子回路の重要性は非常に高い。また、微細プロセスにより高周波で動作可能な CMOS アナログ集積回路の進歩もめざましい。

アナログ電子回路設計の授業では、微細 CMOS 集積回路で実現されるアナログ回路を理解するとともに、負帰還回路やアナログ回路技術の応用例について学ぶことを目的としている。

2. 授業内容

- [第1回] CMOS プロセスと基本的なデジタル回路
- [第2回] ソース接地回路の直流および小信号解析
- [第3回] 2次的効果を考慮した小信号解析
- [第4回] 各種回路の小信号解析
- [第5回] カレントミラー回路の解析
- [第6回] DA コンバータの解析
- [第7回] 高周波増幅器回路の基礎
- [第8回] 高周波増幅器回路の解析
- [第9回] 差動増幅器の差動モードの解析
- [第10回] 差動増幅器の同相モードの解析
- [第11回] オペアンプを使った回路の解析
- [第12回] 負帰還の原理と解析
- [第13回] メモリ回路の基礎
- [第14回] ディープラーニングの基礎

3. 履修上の注意

基礎電気回路1・2、電子回路1・2の単位を取得していることが望ましい。電子回路1・2、アナログ電子回路の3講座を連続して履修することにより、“アナログ回路”について効果的に学ぶことができる。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

授業や演習の内容を次の授業までに復習し、内容を理解しておくこと。

5. 教科書

教科書は特に指定せず、講義した内容から期末テストを出題するため、欠席は厳禁である。

6. 参考書

- 「基本を学ぶ—アナログ電子回路」堀田正生、関根かをり、オーム社、2013 年
- 「アナログ電子回路—基礎編」関根かをり、昭晃堂、2011 年
- 「アナログ電子回路」藤井信生、昭晃堂

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中に演習を行い、その結果をフィードバックする。

8. 成績評価の方法

期末テスト(60%)と平常点(40%)によって評価する。期末テストでは、全般にわたって、重要でかつ基礎的な問題を出題する。成績評価では、計算問題は結果よりも導出過程(プロセス)を重視する。また、説明問題は正確な表現力も重要である。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

9. その他

授業中に演習や小テストを行い, 学習した内容の理解を深める。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

デジタル電子回路設計

科目ナンバー	(ST)ELC311J	配当学年	3 年	開講学期	秋学期
科目名	デジタル電子回路設計				
担当者名	吉野 理貴			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

現在、コンピュータはもちろんのこと、AV 製品、携帯電話等の通信機器、いわゆる白物家電製品、自動車まで、身の回りのほとんど全ての機器がデジタル回路によって制御されるようになってきている。このデジタル回路とはどんなものなのか、どのように設計するのか。この講義ではデジタル回路の基本動作、設計の流れ、種々の回路の構成を理解し、簡単なデジタル回路が設計できるようになることを目標としている。デジタル回路の設計技術は日進月歩で進歩しており、最近では、計算機の力を借りて自動的にデジタル回路を合成する CAD 技術が急速に進展しているが、これら最新の技術の概要についても時間の許す限り説明する。

2. 授業内容

[第1回] デジタル回路の概要と基礎

市場に出回っているデジタル回路の規模や性能等に関する最近のトレンドを把握し、ムーアの法則の意味するところを理解する。さらに、デジタル回路を実現するための集積回路の概要と製造工程を学ぶ。

[第2回] MOSFET の構造

デジタル回路で用いる MOSFET のデバイス構造を学ぶ。また、デジタル回路の設計に重要となる、MOSFET の容量について理解する。

[第3回] MOSFET の動作

各動作領域における MOSFET の動作を理解する。

[第4回] MOSFET の電気特性

MOSFET の動作を理解するために、電流電圧特性を学ぶ。また、電流電圧特性より、デジタル回路設計に必要な、ゲート長やゲート幅を変化させた場合に、電気特性がどのように変化するかを理解する。

[第5回] SPICE シミュレーション(1)

デジタル回路の設計に有用なシミュレーターを紹介する。特に、デジタル回路の動作をトランジスタレベルで理解するのに役立つ SPICE について学ぶ。回路図作成、トランジスタモデル、動作解析、シミュレーション結果を見るのに必要な基礎知識を習得する。

[第6回] SPICE シミュレーション(2)

SPICE で MOSFET をシミュレーションする演習を行い、回路とレイアウト設計に必要な特性のシミュレーション方法を理解する。また、異なる設計ツール間での共通データ形式である、回路図から生成されるネットリストについて学ぶ。

[第7回] インバーター回路

インバーター回路の動作をシミュレーションで理解するとともに、デジタル回路設計におけるゲート長やゲート幅と遅延時間について学ぶ。

[第8回] プロセスフロー

レイアウト設計に必要な、プロセスフローと断面構造について学ぶ。

[第9回]

デジタル回路を設計するのに必要なプロセス・デザイン・キット(PDK)の概要を理解し、集積回路の設計フローについて理解する。

[第10回] レイアウト設計(1)

インバーター回路を例にレイアウトを演習で設計する。その際、レイアウトの設計ルールや DRC、LVS について学ぶ。

[第11回] レイアウト設計(2)

演習で作成したレイアウトから MOSFET の寄生素子について学ぶ。寄生素子がデジタル回路の性能に及ぼす影響についても学ぶ。

[第12回] 組合せ回路の設計

代表的な組合せ回路の例について学ぶ。加算器、減算器、ALU 等の演算器についてその構成、動作と問題点を理解する。

[第13回] 順序回路の設計

組合せ回路の設計法に続き、順序回路について学ぶ。この回では、記憶回路であるラッチ(SR、D)、FF 並びにそれらを用いたレジスタ等の回路について、その構成や動作と問題点について理解する。

[第14回] CAD によるデジタル回路設計法概要

近年のデジタル回路は、ここまでの講義で説明された知見等に基づいて構築された CAD (Computer-Aided Design) システムによって半ば自動的に設計される。そのような設計の流れや動向について、概略を把握する。

3. 履修上の注意

講義はスライドと板書を併用して行う。スライドに記載していない事項を板書することもあるので、各自でノートを取ること。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

演習で使うソフトウェアは、Windows、Linux、Mac で動作するが、Mac では操作方法が大きく異なるため、Windows パソコンを推奨します。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

スライドに事前に目を通し、授業で学ぶ内容を予習しておくことが望まれる。また、授業中に課した演習課題は、独力で解けるよう復習すること。

5. 教科書

特に指定しない。授業で使用するスライドの要約版は、Oh-o! Meiji にアップロードする。

6. 参考書

『LTspice で解析 CMOS 回路入門[理解度チェック演習問題付き]』、長野英生著、(CQ 出版)、2020
『論理設計—スイッチング回路理論—』、笹尾勤著、(近代科学社)、2005
『だれにもわかるデジタル回路』、相磯秀夫監修、(オーム社)、2015
『デジタル電子回路』、藤井信生、(オーム社)、2020
『ウェスト&ハリス CMOS VLSI 回路設計』、(丸善)、2014
『集積回路工学』、吉本雅彦(編)、(オーム社)、2013
『集積回路設計入門』、國枝博昭著、(コロナ社)、1996
『VLSI デバイスの物理』、岸野他著、(丸善)、1998
『半導体デバイスの基礎 中』、B.L.アンダーソン/R.L.アンダーソン著、(シュプリンガー・ジャパン)、2008
『LSI 設計常識講座』、名倉徹著、(東京大学出版会)、2011
『アナログ CMOS 集積回路の設計 基礎編』、Behzad Razavi 著、(丸善)、2003

7. 課題に対するフィードバックの方法

演習課題に対するレポートの全体講評を授業中に説明する。

8. 成績評価の方法

講義内容について、演習(100 点満点)及び期末試験(100 点満点)を行い成績を評価する。具体的には、演習の点数 X 、期末試験の点数 Y と、ある定数 λ ($0 \leq \lambda \leq 1$) に対して次式:

$$S = \max(\lambda X + (1 - \lambda)Y, Y)$$

で計算される S を基に成績を決定する。単位修得の条件は、 $S \geq 60$ である。 λ の値は問題の難易度等に応じて講師が決定する。

9. その他

授業内容は、進み具合に応じて多少変更されることがある。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

論理回路

科目ナンバー	(ST)ELC311M	配当学年	3 年	開講学期	春学期
科目名	論理回路				
担当者名	保坂 忠明			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

デジタル信号に対して演算や記憶などの処理を行う電子回路の基礎となる論理回路について講義する。本科目で扱う内容は、電気電子工学の伝統的学問領域に属しており、本学科のディプロマポリシーに掲げられる具体的到達目標のうち「(1)専門知識を修得し、実践する力」に関連する。

到達目標としては、1) コンピュータで用いられる数表現を理解する、2) 論理変数に対する演算規則であるブール代数を理解する、2) 基本的な組合せ回路を理解する、3) 記憶を持つ基本的な順序回路を理解する、4) 順序回路を応用しレジスタやカウンタを理解する、などである。

2. 授業内容

[第 1 回] 論理回路とは

論理回路とは何かを理解し、本授業で学習する範囲について知る。

[第 2 回] コンピュータにおける整数の表現

2 進数、8 進数、16 進数の間の変換について学ぶ。

[第 3 回] コンピュータにおける負数の表現と小数の表現

2 の補数による負の数の表現について学ぶ。

[第 4 回] 論理ゲート

AND、OR、NOT、NOR、NAND、XOR ゲートについて学ぶ。

[第 5 回] 真理値表

真理値表と加法・乗法標準形について学ぶ。

[第 6 回] ブール代数の基礎

ブール代数の基本公式、ド・モルガンの定理について学ぶ。

[第 7 回] 論理式の簡略化1

カルノー図による簡略化の方法について学ぶ。

[第 8 回] 論理式の簡略化2、組合せ回路1

ドント・ケア項の使い方を理解する。エンコーダとデコーダについて学ぶ。

[第 9 回] 組合せ回路2

マルチプレクサ、デマルチプレクサ、半加算器、全加算器について学ぶ。

[第 10 回] 組合せ回路3、順序回路1

キャリー先見加算器、SR フリップフロップについて学ぶ。

[第 11 回] 順序回路2

同期式 SR フリップフロップ、D ラッチ、D フリップフロップについて学ぶ。

[第 12 回] 順序回路3

エッジトリガ式フリップフロップ、レジスタについて学ぶ。

[第 13 回] 順序回路4

非同期式カウンタについて学ぶ。

[第 14 回] 順序回路5

同期式カウンタについて学ぶ。状態遷移図と状態遷移表について理解する。

3. 履修上の注意

コンピュータの仕組みについて興味があることが望ましい。

授業の妨げになるような行為(私語など)、不正な行為(出席や提出物に対する不正など)は慎むこと。それらがあつた場合には減点等の措置を行うことがある。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

授業資料を授業日より早く公開するので、あらかじめ目を通し疑問点を明確にしておくこと(おおむね 1 時間ほどの予習を求める)。授業後には授業内容を復習し、毎回与えられる演習課題に取り組むこと(おおむね 3 時間ほどの復習を求める)。

5. 教科書

特に定めない。

授業資料は公開する。

6. 参考書

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

『ビジュアル論理回路入門』井澤裕司(プレアデス出版)
『わかりやすい論理回路』三堀邦彦、斎藤利通(コロナ社)
『論理回路入門』浜辺隆二(森北出版)
『はじめての論理回路』河辺義信(森北出版)
『ゼロから学ぶデジタル論理回路』秋田純一(講談社)
『図解 論理回路入門』堀桂太郎(森北出版)

7. 課題に対するフィードバックの方法

演習課題については、授業資料内で解答と解説を示す。また、頻発する誤答の傾向については授業内で示す。

8. 成績評価の方法

定期試験の成績によって評価する。

「全授業日数(14回)の2/3以上を出席した学生に対して、定期試験の受験資格を与える」という本学の方針を踏まえて、出席率が低い場合には相応の減点をすることがある(初回の授業時に出席に関しては説明する)。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

電子デバイス

科目ナンバー	(ST)ELC341J	配当学年	3 年	開講学期	春学期
科目名	電子デバイス				
担当者名	勝俣 裕			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

現在のエレクトロニクス産業はダイオードやトランジスタ, LSI などの半導体を用いた電子デバイスの進歩によって大きな発展を遂げた。本講義では, 半導体中の電子の挙動をはじめ, ダイオード, バイポーラトランジスタ, MOS トランジスタ, 光半導体デバイス, パワーデバイスなどの個別半導体素子から, CMOS デジタル IC, メモリー IC などの集積回路まで, 個々のデバイスの基本構造, 動作原理, 製造プロセスについて解説する。本講義を通じて, 電子デバイスの構造・動作原理を理解するだけでなく, 電子デバイスの不良解析や素子設計・新規デバイス開発に必要な物理法則・物性パラメータや着眼点について, 知見を与えることを目標とする。

2. 授業内容

[第1回] 電子デバイスとは何か, 電子デバイスの定義や各種電子デバイスの特徴と歴史の変遷について解説する。また, 結晶を構成する原子, 価電子について解説する。

[第2回] 半導体中の電子の振る舞いと半導体デバイスの動作を理解する上で最も重要なバンド構造について解説し, 半導体の性質について理解できるようにする。

[第3回] 半導体を動作させる上で重要な電子と正孔の振る舞いとその働きについて説明する。また, 真性半導体, n 型半導体, p 型半導体, ドナー, アクセプタについて解説する。

[第4回] フェルミ・ディラックの分布関数と状態密度から, 半導体のキャリア密度を求める。

[第5回] 半導体中の電気伝導を理解する上で重要な有効質量, 移動度, 拡散とドリフト, 少数キャリアについて解説する。

[第6回] pn 接合のエネルギーバンド構造とダイオードの電流・電圧特性について解説する。

[第7回] pn 接合ダイオードの接合容量について解説する。

[第8回] バイポーラトランジスタの構造 (pnp と npn) と動作原理について解説する。

[第9回] 金属・半導体接触 (ショットキー接触とオーミック接触) について講義する。

[第10回] ユニポーラトランジスタの構造・動作原理について, 集積回路等に多用されている MIS FET を例に解説する。

[第11回] CMOS デジタル IC やフラッシュメモリなどの集積回路の構造, 動作原理について解説する。

[第12回] 半導体の製造プロセスについて解説する。

[第13回] 太陽電池やフォトダイオードなどの光起電力デバイスや LED, LD などの発光デバイスについて, 構造と動作原理について解説する。

[第14回] サイリスタや IGBT などのパワーデバイスについて, 構造と動作原理について解説する。

3. 履修上の注意

[履修しておくことが望ましい科目]

電子物性1, 2

電気電子材料1, 2

[引き続き履修することが望ましい科目]

オプトエレクトロニクス

集積回路

[教育方法]

テキストおよびプリントを用いて説明する。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

講義時間だけで, 講義の内容を理解し, 定着させることはできない。次回の講義範囲について予習をし, 講義後は教科書の演習問題を解き, 理解を深めること。また, 参考書に挙げられているような教科書を参照し, エネルギーバンド図を用いて材料物性や電子デバイスの動作原理を説明できるように努めること。

5. 教科書

「電子デバイス工学」第2版・新装版, 古川静二郎, 荻田陽一郎, 浅野種正, 森北出版

6. 参考書

「半導体工学の基礎」, 清水潤治, コロナ社

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

「基礎半導体工学」, 小林 敏志, 金子 双男, 加藤 景三, コロナ社

「半導体工学第3版—半導体物性の基礎—」, 高橋清, 山田陽一, 森北出版

「半導体デバイス」, S. M. ジー, 産業図書

「最新 VLSI の基礎」, タウア・ニン, 丸善

「Physics of Semiconductor Devices」, Simon M. Sze, Kwok K. Ng, Wiley-Interscience

7. 課題に対するフィードバックの方法

課題・小テストの提出期限後に、課題・小テストの正答を解説する。

8. 成績評価の方法

(1) 期末試験の成績: 90%

(2) 課題・小テストの成績: 10%

(1) + (2) の合計が、60%以上の者を合格とする。

9. その他

質問・疑問があれば授業中に積極的に発言しても良い。また、直接研究室(オプトバイオエレクトロニクス研究室:A815)を訪れても良い。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

オプトエレクトロニクス

科目ナンバー	(ST)ELC441J	配当学年	4 年	開講学期	春学期
科目名	オプトエレクトロニクス				
担当者名	三浦 登			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

オプトエレクトロニクスは急速に拡大・発展しつつある工学・技術分野である。この分野は、光波工学的な側面と量子エレクトロニクスの側面があが、前者は「光伝送論」や「高周波工学」などの科目でも講義される。本講義では、光を電磁波として扱う「光学の基礎」、電子の量子論的振舞いを利用する「光デバイス」などについて講義する。

光の波動的性質・粒子的性質を理解し、物質中における光と電子の相互作用を定性的に理解する。また、光デバイスの原理・構成・作製方法を知り、これらの用い方や特徴を身につけることを目標とする。

2. 授業内容

- [第1回] 講義の進め方
- [第2回] 光の波動的取扱い(Maxwell の方程式・電磁波の波動方程式)
- [第3回] 光の粒子的性質
- [第4回] 光の性質
- [第5回] バンド構造・光の吸収と発光のメカニズム
- [第6回] 光源(Laser Diode, LED, X 線, ルミネッセンス)
- [第7回] 光の検出
- [第8回] 光回路, 光部品, 光集積回路
- [第9回] 光の制御
- [第10回] 光ファイバ通信
- [第11回] 半導体・光ファイバ作製プロセス
- [第12回] 光ディスク・光記憶, ディスプレイデバイス・
- [第13回] グリーンエレクトロニクス
- [第14回] 講義のまとめ, オプトエレクトロニクスの最近の進歩と今後

3. 履修上の注意

- [履修しておくことが望ましい科目]
- 電気磁気学1・2・3
- 電子物性1・2

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

授業で紹介した問題・課題・話題について、電子物性において扱われた関連する分野を復習しておくとともに、理解が曖昧な点を把握しておくこと。また、身の回りの電子機器・電子デバイスについて、日頃から原理・問題点などを意識しておくこと。

5. 教科書

特に指定しない

6. 参考書

講義中に適宜紹介する。オプトエレクトロニクスの分野は、まさに日進月歩で進歩しており、我々の身の回りの製品等の進歩も著しい。通信機器・コンピュータ関連機器・AV 機器に関する最新の情報に耳を傾けていてもらいたい。

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する

8. 成績評価の方法

[評価方法]

期末試験のみで評価することとする。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

システム制御1

科目ナンバー	(ST)ELC271J	配当学年	2年	開講学期	秋学期
科目名	システム制御1(1.2組)				
担当者名	伊吹 竜也			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

概要:システム制御の中で古典制御といわれる分野の理解に必要な基礎的事項を中心に講義を行う。特にフィードバック構造を持つシステムを中心に学習する。はじめにシステム制御の基礎知識として制御とは何かについて具体例を用いて説明し、次にシステムを数学的に記述するシステムモデル、伝達関数、及びブロック線図について学ぶ。ここでは、制御系の構成と分類についても学習する。その後、システムに入力を与えたときに得られる応答の解析方法として、インパルス応答、ステップ応答及びランプ応答などの過渡応答について学ぶ。さらに、周波数応答の工学的意味について学んだ後、これを図によって表現するベクトル軌跡及びボード線図とその利用方法について学ぶ。

到達目標:制御システムのモデリングと特性解析手法を理解し、基本的な制御系設計問題を理論的に解決するために必要な力を身につける。本科目の内容は工学の中では横断的な基礎的学問であり、専門科目への橋渡しとなる重要な科目であることから十分に理解する必要がある。

2. 授業内容

[第1回] 制御とは何か

制御とは何かについて具体例を用いて修得する。

[第2回] システムモデルと伝達関数

制御系のモデルの必要性和伝達関数の定義を学ぶ。また、システム制御においてよく用いられるラプラス変換の公式を復習する。

[第3回] ブロック線図

ブロック線図を用いた伝達関数の表現方法について修得する。特に、一次遅れ系と二次遅れ系のブロック線図について修得する。

[第4回] 制御系の構成と分類

制御系の構成と分類、及びフィードバック制御系の各要素について修得する。また、制御系で用いられる入力と出力の概念から静的システムと動的システムの相違を示し、動的システムが一次遅れ系、二次遅れ系、及びそれらの組み合わせで構成されることを学習する。ブロック線図の等価変換についても修得する。

[第5～7回] 過渡応答

ラプラス変換を利用した過渡応答の求め方とその制御系設計への応用について修得する。ここでは、インパルス応答、ステップ応答、ランプ応答を扱う。

[第8回] a: 中間試験 b: 解説

これまでの理解度の確認を行う。

[第9回] 周波数応答

周波数伝達関数の定義と周波数応答について修得する。

[第10～11回] ベクトル軌跡

周波数応答の表現方法の一つであるベクトル軌跡とその作図について修得する。

[第12～13回] ボード線図

ボード線図の描き方とその制御系設計への応用について修得する。また、その他の線図としてゲイン位相図、及びニコルス線図の概要を学習する。

[第14回] 全体のまとめ

制御システムのモデリングと特性解析手法のまとめを行う。制御とは何か、及び特性解析するとは何かを確認する。

3. 履修上の注意

工学系を数学的にモデリングするために、微分方程式とその解法であるラプラス変換について事前に理解していることが望ましい。また、制御が具体的にどのような場面に用いられているかについて関心を持つことが必要である。講義では、基本的な事項を解説した後に、理解度を深めるために簡単なレポート課題を出題する。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

各講義の内容を振り返り、不明な部分があれば授業で質問すること。特に、各講義で扱った例題や問題は、内容を理解できるまで繰り返し解くこと。

5. 教科書

「制御工学の基礎」尾崎弘明 著、共立出版

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

(注)2024 年度から教科書変更

6. 参考書

- ①「動的システムの解析と制御」嘉納秀明、小林博明、江原信郎、小野治 著、コロナ社
- ②「Modern Control Engineering」K. Ogata 著、プレントイスホール出版
- ③「自動制御とは何か」示村悦二郎 著、コロナ社
- ④「演習で学ぶ基礎制御工学 新装版」森泰親 著、森北出版

①は高度な内容を含むが深く理解したい場合に必要である。②は世界的に標準となっているシステム制御の教科書である。英語によってシステム制御を理解することを強く勧める。③は本科目から展開される制御工学に関する入門書であると同時に自動制御の歴史を知ることができる書籍である。④は本科目で扱う内容の理解を深めるための演習問題が多数掲載された書籍である。

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業内で出題するレポート課題は、内容を確認後に各履修者へ Oh-o! Meiji クラスウェブ上で返却する。必要に応じて、返却時にコメントを付す。

8. 成績評価の方法

中間試験の成績:40%

期末試験の成績:40%

レポート課題:20%

合計 100 点満点の 60 点以上を合格とする。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC271J	配当学年	2 年	開講学期	秋学期
科目名	システム制御1(3.4 組)				
担当者名	村上 隆啓			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

概要: システム制御の中で古典制御といわれる分野の理解に必要な基礎的事項を中心に講義を行う。特にフィードバック構造を持つシステムを中心に学習する。はじめにシステム制御の基礎知識として制御とは何かについて具体例を用いて説明し、次にシステムを数学的に記述するシステムモデル、伝達関数、及びブロック線図について学ぶ。ここでは、制御系の構成と分類についても学習する。その後、システムに入力を与えたときに得られる応答の解析方法として、インパルス応答、ステップ応答及びランプ応答などの過渡応答について学ぶ。さらに、周波数応答の工学的意味について学んだ後、これを図によって表現するベクトル軌跡及びボード線図とその利用方法について学ぶ。

到達目標: 制御システムのモデリングと特性解析手法を理解し、基本的な制御系設計問題を理論的に解決するために必要な力を身につける。本科目の内容は工学の中では横断的な基礎的学問であり、専門科目への橋渡しとなる重要な科目であることから十分に理解する必要がある。

2. 授業内容

[第1回] 制御とは何か

制御とは何かについて具体例を用いて修得する。

[第2回] システムモデルと伝達関数

制御系のモデルの必要性と伝達関数の定義を学ぶ。また、システム制御においてよく用いられるラプラス変換の公式を復習する。

[第3回] ブロック線図

ブロック線図を用いた伝達関数の表現方法について修得する。特に、一次遅れ系と二次遅れ系のブロック線図について修得する。

[第4回] 制御系の構成と分類

制御系の構成と分類、及びフィードバック制御系の各要素について修得する。また、制御系で用いられる入力と出力の概念から静的システムと動的システムの相違を示し、動的システムが一次遅れ系、二次遅れ系、及びそれらの組み合わせで構成されることを学習する。ブロック線図の等価変換についても修得する。

[第5～7回] 過渡応答

ラプラス変換を利用した過渡応答の求め方とその制御系設計への応用について修得する。ここでは、インパルス応答、ステップ応答、ランプ応答を扱う。

[第8回] a: 中間試験 b: 解説

これまでの理解度の確認を行う。

[第9回] 周波数応答

周波数伝達関数の定義と周波数応答について修得する。

[第10～11回] ベクトル軌跡

周波数応答の表現方法の一つであるベクトル軌跡とその作図について修得する。

[第12～13回] ボード線図

ボード線図の描き方とその制御系設計への応用について修得する。また、その他の線図としてゲイン位相図、及びニコルス線図の概要を学習する。

[第14回] 全体のまとめ

制御システムのモデリングと特性解析手法のまとめを行う。制御とは何か、及び特性解析するとは何かを確認する。

3. 履修上の注意

工学系を数学的にモデリングするために、微分方程式とその解法であるラプラス変換について事前に理解していることが望ましい。また、制御が具体的にどのような場面に用いられているかについて関心を持つことが必要である。講義では、基本的な事項を解説した後に、理解度を深めるために簡単なレポート課題を出題する。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

各講義の内容を振り返り、不明な部分があれば授業で質問すること。特に、各講義で扱った例題や問題は、内容を理解できるまで繰り返し解くこと。

5. 教科書

「制御工学の基礎」尾崎弘明 著、共立出版

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

(注)2024 年度から教科書変更

6. 参考書

- ①「動的システムの解析と制御」嘉納秀明、小林博明、江原信郎、小野治 著、コロナ社
- ②「Modern Control Engineering」K. Ogata 著、プレントイスホール出版
- ③「自動制御とは何か」示村悦二郎 著、コロナ社
- ④「演習で学ぶ基礎制御工学 新装版」森泰親 著、森北出版

①は高度な内容を含むが深く理解したい場合に必要である。②は世界的に標準となっているシステム制御の教科書である。英語によってシステム制御を理解することを強く勧める。③は本科目から展開される制御工学に関する入門書であると同時に自動制御の歴史を知ることができる書籍である。④は本科目で扱う内容の理解を深めるための演習問題が多数掲載された書籍である。

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業内で出題するレポート課題は、内容を確認後に各履修者へ Oh-o! Meiji クラスウェブ上で返却する。必要に応じて、返却時にコメントを付す。

8. 成績評価の方法

中間試験の成績:40%

期末試験の成績:40%

レポート課題:20%

合計 100 点満点の 60 点以上を合格とする。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

システム制御2

科目ナンバー	(ST)ELC371J	配当学年	3 年	開講学期	春学期
科目名	システム制御2(1.2 組)				
担当者名	網嶋 武			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

システム制御1の基礎的事項を踏まえ制御系の特性把握と制御系の設計手法を中心に講義を行う。フィードバック制御系の安定性を数式と図によって理解する。つぎに制御系の特性として定常特性と過渡特性について技術的な意味と制御系設計の指針について講義する。さらに制御系の設計手法について講義する。そのなかで重要な根軌跡法を学ぶ。制御装置として最も普及している比例積分微分制御装置(PID 制御器)についてその設計手法を講義する。制御系の実装について具体的例を示し基礎的実装手法を理解する。

システム制御2の内容はシステム制御1と同様に工学の中では横断的な基礎的学問であり、専門科目への橋渡しとなると同時に実装する場合の知識として重要な科目であることから十分に理解する必要がある。制御システムの安定性、安定判別及び定常特性、過渡特性を理解し、根軌跡法などの制御系設計手法を身につける。

2. 授業内容

[第1回] 過渡特性の解析(1)

1次システム及び2次システムの、ステップ、ランプ、パラボリック入力に対する過渡応答の解析を講義する。

[第2回] 過渡応答の解析(2)

2次システムに対する、過渡特性の行き過ぎ量、立ち上がり時間、整定時間を中心に講義する。減衰比と固有角周波数と過渡特性の関係を講義する。

[第3回] 過渡特性の解析(3)

より高次のモデルの解析方法、過渡応答の要求条件を満たす制御系のパラメータを求める計算する方法を講義する。

[第4回] 定常特性および偏差

ステップ入力時の定常偏差、ランプ入力時の定常偏差、定加速度入力時の定常偏差についてそれぞれの入力時の定常偏差を講義する。

[第5回] 制御系の安定性

制御の安定性の定義及びその必要十分条件を講義する。

[第6回] 制御系の安定性と特性方程式の係数

特性方程式の係数と制御系の安定性の関係について講義する。

[第7回] Routh-Hurwitz の安定判別法(1)

Routh-Hurwitz の安定判別法について講義する。Routh-Hurwitz 表を構成することができ、さらに表から安定判別ができる必要がある。

[第8回] Routh-Hurwitz の安定判別法(2)

Routh-Hurwitz 安定判別法について、通常の Routh-Hurwitz 表では判定困難な場合の対処方法を講義する。

[第9回] Routh-Hurwitz による制御系の設計

閉ループ系の安定性を保証しつつ、制御系を設計する例を講義する。

[第10回] 根軌跡法(1)

根軌跡の性質と根軌跡法について講義する。

[第11回] 根軌跡法(2)

根軌跡法を用いた制御系設計について講義する。

[第12回] 制御系設計法(1)

Phase lead, Phase lag と呼ばれる制御系の設計について講義する。

[第13回] 制御系設計法(2)

PID と呼ばれる制御系の設計について講義する。なお、P(比例制御)、I(積分制御)、D(比例微分制御)を意味する。

[第14回] ナイキストの安定判別法

ボード線図から描画した複素平面上のベクトル軌跡から安定性を判別するナイキストの安定判別法について講義する。ナイキストプロットとゲイン余裕及び位相余裕との関係を説明する。

3. 履修上の注意

工学的システムを数学的にモデリングするために、微分方程式とその解法であるラプラス変換について事前に理解していることが望ましい。また制御が具体的にどのような場面に用いられるかについて関心を持つことが必要である。講義は教科書に沿って基本的な事項を解説し、理解度を深めるために簡単な演習問題を解き提出することを行う。積極的な質問を希望する。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

シラバスの予定に沿って教科書の各項目と例題および演習問題について事前に検討しておくこと。またそれらの解答について授業後再確認すると同時に、類似の問題について自ら設問し、検討すること。

5. 教科書

電気学会 EEText「システム制御1」宮崎道雄 編著, (電気学会・オーム社共同企画)オーム社

6. 参考書

①「動的システムの解析と制御」嘉納, 江原, 小林, 小野 著, コロナ社

②「Modern Control Engineering」, K. Ogata, プリンテスホール出版

①は高度な内容を含むが深く理解したい場合必要である。②は世界的に標準となっているシステム制御の教科書である。英語によってシステム制御を理解すること強く勧める。

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業または Oh-o!Meiji を通じてフィードバックするため、確認すること。

8. 成績評価の方法

期末試験の結果が 60%以上の者を合格とする。ただし、宿題、小テストの状況を試験の得点に加点することもある。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC371J	配当学年	3 年	開講学期	春学期
科目名	システム制御2(3.4 組)				
担当者名	坪井 勇政			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

システム制御1の基礎的事項を踏まえ制御系の特性把握と制御系の設計手法を中心に講義を行う。フィードバック制御系の安定性を数式と図によって理解する。つぎに制御系の特性として定常特性と過渡特性について技術的な意味と制御系設計の指針について講義する。さらに制御系の設計手法について講義する。そのなかで重要な根軌跡法を学ぶ。制御装置として最も普及している比例積分微分制御装置(PID 制御器)についてその設計手法を講義する。制御系の実装について具体的例を示し基礎的実装手法を理解する。

システム制御2の内容はシステム制御1と同様に工学の中では横断的な基礎的学問であり、専門科目への橋渡しとなると同時に実装する場合の知識として重要な科目であることから十分に理解する必要がある。制御システムの安定性、安定判別及び定常特性、過渡特性を理解し、根軌跡法などの制御系設計手法を身につける。

2. 授業内容

[第1回] 過渡特性の解析(1)

1次システム及び2次システムの、ステップ、ランプ、パラボリック入力に対する過渡応答の解析を講義する。

[第2回] 過渡応答の解析(2)

2次システムに対する、過渡特性の行き過ぎ量、立ち上がり時間、整定時間を中心に講義する。減衰比と固有角周波数と過渡特性の関係を講義する。

[第3回] 過渡特性の解析(3)

より高次のモデルの解析方法、過渡応答の要求条件を満たす制御系のパラメータを求める計算する方法を講義する。

[第4回] 定常特性および偏差

ステップ入力時の定常偏差、ランプ入力時の定常偏差、定加速度入力時の定常偏差についてそれぞれの入力時の定常偏差を講義する。

[第5回] 制御系の安定性

制御の安定性の定義及びその必要十分条件を講義する。

[第6回] 制御系の安定性と特性方程式の係数

特性方程式の係数と制御系の安定性の関係について講義する。

[第7回] Routh-Hurwitz の安定判別法(1)

Routh-Hurwitz の安定判別法について講義する。Routh-Hurwitz 表を構成することができ、さらに表から安定判別ができる必要がある。

[第8回] Routh-Hurwitz の安定判別法(2)

Routh-Hurwitz 安定判別法について、通常の Routh-Hurwitz 表では判定困難な場合の対処方法を講義する。

[第9回] Routh-Hurwitz による制御系の設計

閉ループ系の安定性を保証しつつ、制御系を設計する例を講義する。

[第10回] 根軌跡法(1)

根軌跡の性質と根軌跡法について講義する。

[第11回] 根軌跡法(2)

根軌跡法を用いた制御系設計について講義する。

[第12回] 制御系設計法(1)

Phase lead, Phase lag と呼ばれる制御系の設計について講義する。

[第13回] 制御系設計法(2)

PID と呼ばれる制御系の設計について講義する。なお、P(比例制御)、I(積分制御)、D(比例微分制御)を意味する。

[第14回] ナイキストの安定判別法

ボード線図から描画した複素平面上のベクトル軌跡から安定性を判別するナイキストの安定判別法について講義する。ナイキストプロットとゲイン余裕及び位相余裕との関係を説明する。

3. 履修上の注意

工学的システムを数学的にモデリングするために、微分方程式とその解法であるラプラス変換について事前に理解していることが望ましい。また制御が具体的にどのような場面に用いられるかについて関心を持つことが必要である。講義は教科書に沿って基本的な事項を解説し、理解度を深めるために簡単な演習問題を解き提出することをを行う。積極的な質問を希望する。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

シラバスの予定に沿って教科書の各項目と例題および演習問題について事前に検討しておくこと。またそれらの解答について授業後再確認すると同時に、類似の問題について自ら設問し、検討すること。

5. 教科書

電気学会 EEText「システム制御1」宮崎道雄 編著, (電気学会・オーム社共同企画)オーム社

6. 参考書

①「動的システムの解析と制御」嘉納, 江原, 小林, 小野 著, コロナ社

②「Modern Control Engineering」, K. Ogata, プリンテスホール出版

①は高度な内容を含むが深く理解したい場合必要である。②は世界的に標準となっているシステム制御の教科書である。英語によってシステム制御を理解すること強く勧める。

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業または Oh-o!Meiji を通じてフィードバックするため、確認すること。

8. 成績評価の方法

期末試験の結果が 60%以上の者を合格とする。ただし、宿題、小テストの状況を試験の得点に加点することもある。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

信号処理1

科目ナンバー	(ST)ELC371J	配当学年	3年	開講学期	春学期
科目名	信号処理1				
担当者名	高橋 智博			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

信号処理は情報通信技術や電気電子回路設計はもちろん、音声処理や画像処理、自動車やドローン等の制御など、さまざまな分野で欠かせない技術となっています。信号処理はセンサーから得られる信号を目的に応じて分析 (analysis)、モデル化 (modeling)、合成 (synthesis) する技術の総称ともいえます。この授業では信号処理技術の基礎となるフーリエ変換、ラプラス変換、 z 変換について学び、それらを用いて連続時間信号 (アナログ信号) や離散時間信号 (デジタル信号) の処理に役立てる方法を理解することを目指します。

特に信号処理システムの重要な働きは信号のもつ周波数成分の加工にあるという立場から、信号処理システムの特徴を入力出力信号のスペクトルの違いから論じます。また、連続時間信号と離散時間信号の橋渡しとなる信号の標準化定理や標準化に伴って生じるエイリアシングについても学びます。

デジタル信号処理は数値計算ソフトウェアである MATLAB を使うと簡単に実現することができます。授業でも適宜使用例を示しますので、各自で実際にプログラムを作成、実行し、信号処理について理解を深めて下さい。

2. 授業内容

- 第 1 回: 信号と信号処理
- 第 2 回: フーリエ級数
- 第 3 回: フーリエ変換
- 第 4 回: ラプラス変換
- 第 5 回: 連続時間システムの解析
- 第 6 回: 離散時間フーリエ変換
- 第 7 回: 離散フーリエ変換
- 第 8 回: 中間試験と解説
- 第 9 回: z 変換
- 第 10 回: 離散時間システムの解析
- 第 11 回: サンプリングと窓
- 第 12 回: 線形フィルター
- 第 13 回: 応用トピック
- 第 14 回 a: 期末試験
- 第 14 回 b: まとめ

3. 履修上の注意

数値計算ソフトウェア MATLAB の利用は、中央校舎5階、6階の情報処理教室1~4, A 館の2階, 3階の情報処理教室5~9で自習時間に利用可能。

また、中央校舎5階の教育用情報処理室では、月~金曜日 8:30~19:00, 土曜日は 8:30~16:00 に利用可能。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

事前に教科書の該当箇所を目を通し、式展開を行っておくこと。

例えば式(2.8)から式(2.9 a), (2.9 b)を導出するなどは授業前に済ませておくこと。

5. 教科書

「よくわかる信号処理」, 浜田望(オーム社)

6. 参考書

参考書としては、以下のものがある。

「デジタル信号処理」萩原将文(森北出版)

「信号処理入門」, 小畑秀文, 浜田望, 田村安孝(コロナ社)

「デジタル信号処理」, 岩田彰(コロナ社)

「デジタル信号処理と基礎理論」, 谷萩隆嗣(コロナ社)

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

「CAI デジタル信号処理」, 小畑秀文, 幹康(コロナ社)

「例題で学ぶデジタル信号処理」, 金城繁徳, 尾知博(コロナ社)

「デジタルフィルタ」高橋進一, 池原雅章(培風館)

「MATLAB マルチメディア信号処理(デジタル信号処理の基礎)上」, 池原雅章, 島村徹也(培風館)

「だれでもわかる MATLAB」池原雅章, 奥田正浩, 長井隆行(培風館)

7. 課題に対するフィードバックの方法

中間試験および期末試験を実施し、同日に解説を行う。

8. 成績評価の方法

試験(100%)

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

信号処理2

科目ナンバー	(ST)ELC371J	配当学年	3 年	開講学期	秋学期
科目名	信号処理2				
担当者名	保坂 忠明			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

この講義では、デジタル信号に対する分類を主なテーマとして扱う。具体的には、機械学習を利用した信号の分類、および、最近の潮流である深層学習を中心に据え、信号の相関、線形予測、統計的信号処理についても学んでゆく。これらの内容は、本学科のディプロマポリシーに掲げられる具体的到達目標のうち「(1)専門知識を修得し、実践する力」に該当する。具体的な到達目標としては、1) 機械学習の基本的な枠組みを理解する、2) サポートベクターマシンと深層学習の手法の基礎を理解する、3) 自己相関関数と相互相関関数について理解する、4) 最小二乗法に関する各種アルゴリズムについて理解する、などである。

2. 授業内容

[第 1 回] イントロダクション

本授業の内容について理解する。Python 環境について理解する。

[第 2 回] サポートベクターマシン(1)

アルゴリズムの数理的導出を理解する。

[第 3 回] サポートベクターマシン(2)

非線形拡張について理解する。

[第 4 回] サポートベクターマシン(3)

Python での実行ができるようになる。データの標準化について理解する。

[第 5 回] サポートベクターマシン(4)

パラメータチューニング、多クラス分類、ダミー変数の導入について理解する。

[第 6 回] ニューラルネットワーク(1)

パーセプトロン、多層パーセプトロン、パーセプトロン学習の仕組みについて理解する。

[第 7 回] ニューラルネットワーク(2)

画像の基礎を習得する。畳み込み層について理解する。

[第 8 回] ニューラルネットワーク(3)

Pytorch を使った画像分類の深層学習に関するデータの扱いについて理解する。

[第 9 回] ニューラルネットワーク(4)

Pytorch を使った画像分類の深層学習に関して層の構成の設定方法を理解する。

[第 10 回] ニューラルネットワーク(5)

音声データの基礎を習得する。音声分類について理解する。

[第 11 回] 信号の相関分析

自己相関関数と相互相関関数について理解する。

[第 12 回] 線形予測

レビンソン・ダービンアルゴリズムについて理解する。

[第 13 回] 統計的信号処理

重回帰分析について理解する。

[第 14 回] 適応信号処理

逐次最小二乗(RLS)アルゴリズムについて理解する。

※上記は、シラバス執筆時点での予定であり、機械学習分野のトレンドを反映して、数回程度の内容を変更する可能性がある。

3. 履修上の注意

3 年春学期で信号処理 1 を履修しておくことが望ましい。また、微分積分、線形代数を十分理解していることが望ましい。授業の妨げになるような行為(私語など)、不正な行為(出席や提出物に対する不正など)は慎むこと。それらがあった場合には減点等の措置を行うことがある。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

授業資料を授業日より早く公開するので、あらかじめ目を通し疑問点を明確にしておくこと(おおむね 1 時間ほどの予習を求める)。

授業後には授業内容を復習し、特に Python を用いたプログラミング部分については疑問点が残らないようにすること(おおむね 3 時間ほどの復習とプログラミング実習を求める)。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

5. 教科書

特に定めない。
授業資料は公開する。

6. 参考書

『パターン認識と機械学習(上)』C.M.ビショップ(丸善出版)
『パターン認識と機械学習(下)』C.M.ビショップ(丸善出版)
『カーネル多変量解析—非線形データ解析の新しい展開』赤穂昭太郎(岩波書店)
『深層学習 改訂第2版(機械学習プロフェッショナルシリーズ)』岡谷貴之(講談社)
『機械学習スタートアップシリーズ これならわかる深層学習入門(KS情報科学専門書)』瀧雅人(講談社)
『デジタル信号処理』岩田彰(オーム社)
『デジタル信号処理』萩原将文(森北出版)
『適応信号処理アルゴリズム』飯國洋二(培風館)

7. 課題に対するフィードバックの方法

演習課題については、授業資料内で解答と解説を示す。また、頻発する誤答の傾向については授業内で示す。プログラミングの不具合については、授業後に対応する。

8. 成績評価の方法

定期試験の成績によって評価する。
「全授業日数(14回)の2/3以上を出席した学生に対して、定期試験の受験資格を与える」という本学の方針を踏まえて、出席率が低い場合には相応の減点をすることがある(初回の授業時に出席に関しては説明する)。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

線形システム理論

科目ナンバー	(ST)ELC371J	配当学年	3 年	開講学期	秋学期
科目名	線形システム理論				
担当者名	伊丹 琢			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

本講義では、現代制御理論を中心に解説する。最初に、古典制御理論の復習を行う。その後、線形動的システムの基本概念である、可制御性と可観測性について解説し、可制御性と可観測性の双対性、対角化と可制御/可観測性などについて説明する。さらに、線形システムの安定性、漸近安定性、リアプノフの安定性、状態フィードバック制御とオブザーバを利用したフィードバック制御などの解説を行う。最後に、応用例について解説する。

2. 授業内容

- [第1回] 古典制御理論の復習1
- [第2回] 古典制御理論の復習2
- [第3回] 古典制御理論の復習3
- [第4回] 状態空間表現
- [第5回] 状態空間表現と伝達関数表現の変換
- [第6回] 平衡点の安定性
- [第7回] 可制御性と可観測性、正準形
- [第8回] 状態フィードバック制御と極配置
- [第9回] オブザーバ、オブザーバベース制御
- [第10回] 発展的トピックの紹介1
- [第11回] 発展的トピックの紹介2
- [第12回] 演習
- [第13回] 重要事項の復習
- [第14回] まとめ

3. 履修上の注意

基礎数学1と2の十分な知識を持っていること、システム制御1と2、信号処理を履修していることが望ましい。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

事前学習として教科書等を予習すること、事後学習として授業の復習、授業で用いた演習問題、教科書の演習問題等を解くこと。

5. 教科書

授業中に指示する。

6. 参考書

「基礎デジタル制御」、美多勉 原辰次 近藤良、コロナ社
「線形制御系の設計理論」、伊藤正美、木村英紀、細江繁幸、計測自動制御学会編、コロナ社
「現代制御理論入門」、浜田望、松本直樹、高橋徹、コロナ社

7. 課題に対するフィードバックの方法

各自が解いた教科書の演習問題の答え合わせ等を通して、課題に対する習熟度合いをフィードバックする予定である。

8. 成績評価の方法

学期末に定期試験を実施する。全授業日数の2/3以上の出席があることを定期試験の受験資格とする。定期試験の得点が満点の60%以上をもって単位修得の条件とする。

なお、不合格者に対する追試験・課題等の救済措置は一切行わない。

9. その他

必要に応じて補足資料を配布し、講義内容の理解度を上げる。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

画像・音響処理

科目ナンバー	(ST)ELC471J	配当学年	4 年	開講学期	秋学期
科目名	画像・音響処理				
担当者名	伊藤 泉			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

画像や音は、様々な分野において広く利用されており、研究者や技術者にとって、基本的な画像・音響処理の理解は重要である。本授業では、画像・音響処理の初学者を対象に、基本用語や代表的な手法、およびその原理について解説する。基本用語、代表的な処理、および原理について説明ができ、さらに、画像および音響データを用いて実際に計算できること、目的に応じて適切な処理を選択できることを到達目標とする。

2. 授業内容

- [第1回] イントロダクション(講義概要と予定, 成績評価方法の確認)
- [第2回] 画像・音響処理の基礎 1(離散信号の取り扱い)
- [第3回] 画像・音響処理の基礎 2(必要となる基本数学)
- [第4回] 画素ごとの変換
- [第5回] 二次元畳み込み演算と空間フィルタリング
- [第6回] 二次元フーリエ変換と周波数フィルタリング
- [第7回] 幾何変換・解像度変換
- [第8回] 二値画像処理
- [第9回] 画像符号化
- [第10回] 深層学習による画像処理
- [第11回] 音の基礎 1(音の性質)
- [第12回] 音の基礎 2(音の解析)
- [第13回] 音声処理
- [第14回] a: 試験 b: 講義全体のふりかえりと総括

3. 履修上の注意

信号処理、およびプログラミングの基礎知識を有することが望ましい。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

予習として、参考書などで関連事項に目を通すこと。復習として、各回の演習課題を行いレポートを作成すること。

5. 教科書

特に指定しない。

6. 参考書

- 『デジタル画像処理』奥富正敏ほか (画像情報教育振興協会)
- 『音響学入門』鈴木洋一ほか (コロナ社)
- 『新音響・音声工学』古井貞熙 (近代科学社)
- 『音のなんでも小事典』日本音響学会 (講談社ブルーバックス)
- 『ゼロからはじめる音響学』青木直史 (講談社)

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業の初めに、演習課題の解説を行う。

8. 成績評価の方法

毎回、授業の理解を確認するための演習課題を課すので、演習課題レポートを次週までに提出する。このレポートの点数の総計を 50%、期末試験を 50%で評価する。

9. その他

演習課題では、実際にコンピュータを用いて画像・音響データを用いて画像・音響処理を体験する。本授業の受講を希望する者は、必ず第一回授業に出席し、演習課題を実施するための詳細な説明を聞くこと。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

パターン認識

科目ナンバー	(ST)ELC471J	配当学年	4年	開講学期	春学期
科目名	パターン認識				
担当者名	井上 雅晶			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

スマートフォンをはじめ、私たちの身のまわりでは、マイクやカメラなど様々なデバイスで取得したデータからコンピュータが既知の概念(クラス)に対応させるパターン認識技術が広く使われている。本講義では、音声信号を例として、パターン認識システムに使われる各処理技術を学ぶ。講義の前半は、パターン認識の基本となる3つの構成部(前処理及び特徴抽出、パターンの識別)を学習する。後半は、パターン認識の技術に基づき開発された製品のシステム化及び活用事例を学ぶ。

パターン認識の概要及び複数あるパターン識別手法やその特徴、技術の応用を説明でき、与えられた学習データからパターンの識別に必要な識別関数を導出できることを到達目標とする。

2. 授業内容

- <第1回> イントロダクション(講義の概要と授業計画、成績評価の方法の確認)
- <第2回> 前処理:アナログからデジタルへの変換、雑音低減処理を理解する。
- <第3回> 特徴抽出:デジタル信号に対する特徴量の抽出及びデータの標準化を学ぶ。
- <第4回> パターンの識別(1):最近傍決定則(NN法)について理解する。
- <第5回> パターンの識別(2):識別関数とパーセプトロンの学習規則を理解する。
- <第6回> パターンの識別(3):最急降下法とWidrow-Hoffの学習規則を理解する。
- <第7回> パターンの識別(4):サポートベクトルマシンの学習アルゴリズムを学ぶ。
- <第8回> パターンの識別(5):ディープニューラルネットワークを理解する。
- <第9回> パターンの識別(6):ベイズの定理を用いて未知データを推定する。
- <第10回> 精度評価:認識率の評価手法を学ぶ。
- <第11回> ツール化:音声認識エンジンの構成を理解する。
- <第12回> システム構成の検討:大規模音声認識システムの構成を考える。
- <第13回> パターン認識技術の応用の活用事例を学ぶ。
- <第14回> a:試験, b:講義の振り返り

3. 履修上の注意

授業中に演習問題を出題する。四則演算を行うため、電卓を持参することが望ましい。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

事前に教科書の該当箇所を読み、不明な用語は調べておくこと。また、授業中に課した演習問題は解けるよう復習すること。

5. 教科書

『フリーソフトでつくる音声認識システム 第2版』荒木雅弘(森北出版)

6. 参考書

- 『フリーソフトではじめる機械学習入門 第2版』荒木雅弘(森北出版)
- 『ゼロから作る Deep Learning』斎藤康毅(オライリー・ジャパン)
- 『基礎から学ぶ人工知能の教科書』小高知宏(オーム社)
- 『詳説 デジタル・アナログ通信システム 基礎編』B. P. Lathi (丸善出版)

7. 課題に対するフィードバックの方法

次の講義の中で演習問題の解答を解説する。

8. 成績評価の方法

期末試験 60%, 演習問題 40%で評価する。総合点が60%以上の者を合格とする。

9. その他

10. 指導テーマ

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

コンピュータアーキテクチャ

科目ナンバー	(ST)INF311J	配当学年	3 年	開講学期	秋学期
科目名	コンピュータアーキテクチャ				
担当者名	鎌田 弘之			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

本講義では、パーソナルコンピュータが内蔵する機能・動作原理について講述する。本講義では、8ビット、16ビットコンピュータから現在に至るまでのコンピュータの変遷と改良の必要性、及び経緯を併せて解説し、さらに、機器を応用するために必要となるソフト、ハード両面での実践的な知識について解説する。

到達目標

マイクロコンピュータ利用の回路設計を実践し、実用化のための総合的な知識を習得する。

2. 授業内容

[第1回] 本講義のイントロダクションと、論理式に関する復習を行う。

ガイダンスを行うとともに、論理式の基本及び展開に関する復習を行う。

[第2回] 基本ロジックの復習と正論理と負論理他

基本ロジック回路の復習を行うとともに、正論理府論理を実用面で解説して、実践的利用法・設計法を学ぶ。

[第3回] 基本論理回路の内部構造

ロジック回路の内部回路を電気回路的に見直し、ノイズ対策や動作速度などを考慮した実践的利用に際して注意すべき点について学ぶ。

[第4回] 他の基本論理回路(オープンコレクタ、シュミットトリガ他)

各種の機能を持ったロジック回路とその内部回路、機能、利用方法について学ぶ。

[第5回] 3ステートロジックとバス方式

現代のコンピュータの発展に寄与した3ステートロジックとその利用方法、及びコンピュータのハードウェアを想定した利用について学ぶ。

[第6回] IC メモリーの概要

コンピュータで利用される各種の IC メモリの種類、内部構造、特徴について学ぶ。

[第7回] IC メモリーの内部構造1(スタティック RAM 他)

IC メモリーのうち、フリップフロップを基本素子とするスタティックメモリの内部回路と利用方法、電気的特性などについて学ぶ。

[第8回] IC メモリーの内部構造2(ダイナミック RAM 他)

現在主流になっているダイナミックメモリの構造、利用方法と、これを発展させた SD-RAM 等のメモリーモジュールの内容について学ぶ。

[第9回] CPU の沿革と基本

コンピュータ発展の経緯、様子を知り、問題点とその改善方法について解説する。

[第10回] CPU の構造

コンピュータの心臓部である CPU の変遷について述べ、その特徴、内部構造等の必要性、または今後解決すべき課題について学ぶ。

[第11回] CPU の基本設計と活用

まず8ビット CPU を例にとり、基本動作、利用法、ソフトウェアとの関わり合いについて学ぶ。

[第12回] ソフトウェアとハードウェアの関わり

ソフトウェアを動作させたときの CPU の動作について精査する。

[第13回] 周辺機器

CPU の各種機能(割り込み処理、DMA 等)の動作原理、必要性、有効性について学ぶ。

[第14回 a] コンピュータの展望

進歩の著しいコンピュータについて現在の問題点を集約し、今後の展望についてトピックスをとらえながら学ぶ。

3. 履修上の注意

この科目を履修する学生はあらかじめ電子計算機、電子回路関連科目、情報処理工学を受講しておくこと。

授業には、タブレットやノート PC を持参し、Oh-o!Meiji で提示する資料を見ながら、かつメモを取りながら受講すること。

また、授業中または宿題として Oh-o!Meiji を利用したオンライン小テストを頻繁に実施する。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

本講義は、デジタル回路の応用科目であり、デジタル電子回路、および物性に関わる基礎知識が必要である。

1, 2年次の関連科目をしっかり履修し、復習して受講する必要がある。

また本講義は、指定の教科書に則って進行するので、シラバスに従って、各授業回のシラバスに基づき、当該項目の予習、復習をすることを強く要望する。

さらに、授業中には質問を募るので、準備すること。

5. 教科書

鎌田弘之著:「コンピュータ設計概論 —CMOS から組み込み CPU まで—」, コロナ社

また、授業に利用するパワーポイント資料を PDF にして Oh-o!Meiji に用意する。

授業当日は、対応する資料をノート PC 等で見ながら受講できるよう、必ず準備すること。

6. 参考書

黒川一夫, 半谷精一郎, 見山友裕著「改訂 電子計算機概論」コロナ社

7. 課題に対するフィードバックの方法

小テストは、解答締め切り後、正解例を示し解説する。レポートは、大幅な修正が必要な場合のみコメントを返す。

8. 成績評価の方法

期末試験(約 50%)、途中提出を求めるレポート数件および複数回の小テスト等(約 50%)をもとに評価する。総合点の 60%以上を合格とする。小テストは、Oh-o!Meiji による CBT により行う。

なお、小テスト未受験者、レポート未提出者または不合格者に対する追試験・課題等の救済措置は一切行わない。

9. その他

実務経験

担当教員は、実時間信号処理のための Digital Signal Processor ボードの設計・試作、企業による受注生産のための相談、審議、判断等の経験を有している。本講義はこれらの実績に基づいて行うものである。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

情報理論

科目ナンバー	(ST)ELC371J	配当学年	3 年	開講学期	春学期
科目名	情報理論				
担当者名	青野 良範			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

現代社会における情報技術には様々な応用が存在する。

本講義ではそれらの技術の基礎である、シャノンの情報通信モデルおよびそれを定めた上での通信コストの節約と雑音への対処方法について説明を行う。

前半の情報理論では、情報通信の枠組み、情報とその量の測り方について学習を行う。

応用として、情報を符号化する際の通信コストの節約手法である情報源符号化、その限界を示す情報源符号化定理について学ぶ。

また、通信路上に雑音が存在する場合の取り扱いおよびその限界に関する通信路符号化定理について学ぶ。

講義の後半では、通信路上の雑音により一部分が変化した記号列から効率的に元の記号列を復元する手法である符号理論について学習する。

2. 授業内容

[第1回](オリエンテーション)

本講義で扱う情報理論の範囲、成績評価、試験範囲などを説明する。シャノンの情報理論における通信モデルを説明した後、応用の簡単な説明を通じて情報理論を理解するために必要な数学の概要を述べる。

[第2回](情報の定義と量)

シャノンの通信モデルにおける情報およびその量の測り方について講義する。

[第3回](エントロピーおよび関連する量)

情報量の概念をもとに、エントロピー、相互情報量について学習する。

[第4回](情報源 I)

一般的な記号列の発生源をモデル化した情報源を定義し、その特殊化としてのマルコフ情報源、エルゴード性について説明する。

[第5回](情報源 II)

情報源の定常分布とエントロピーの求め方について学ぶ。

[第6回](情報源符号化定理)

情報源の出力を別の記号列に変換する際、元の情報が復元可能という制限内において符号のビット長の下限を与える情報源符号化定理を扱う。

[第7回](具体的な符号化の方法)

無記憶情報源の出力を効率的に符号化するためのハフマン符号化・シャノン符号化について理解する。

[第8回](情報理論の振り返りと中間試験)

これまでの内容のまとめとして、中間試験を行う。

[第9回](雑音のある通信路)

雑音のある通信路をモデル化し、その表現方法および性能の限界としての通信路容量について理解する。

[第10回](誤り訂正のための符号)

誤り検出と誤り訂正について学ぶ。

[第11回](線形符号)

誤り訂正符号の代表的なフレームワークである線形符号を定義し、具体的な誤り検出・訂正の方法について学ぶ。

[第12回](ハミング符号と巡回符号)

線形符号のサブクラスであるハミング符号について学び、巡回符号の紹介を行う。

[第13回](巡回符号②)

巡回符号とその構成方法について学習する。

[第14回] 期末試験を行う。

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

この科目を履修する学生はあらかじめ多項式、行列、2進数、確率論などの基本的な事項について知識を持っていることが望ましい。

5. 教科書

「情報理論の基礎」横尾英俊, 共立出版

6. 参考書

「基礎情報学」仁木直人, 培風館

「情報理論」甘利俊一, ちくま学芸文庫

「はじめての情報理論(第2版)」稲井寛, 森北出版

「イラストで学ぶ 情報理論の考え方」植松友彦, 講談社

「符号理論入門」平沢茂一・西島利尚, 培風館

7. 課題に対するフィードバックの方法

中間試験は採点済み答案を講義中に返却, 内容の解説を行う。

レポート課題は提出確認時にコメントを入れる。

8. 成績評価の方法

レポートと中間・期末試験の合計で成績を評価する。

合計点が満点の60%以上を単位習得の条件とする。

試験が行えない場合にはレポート課題とする。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

情報理論

科目ナンバー	(ST)ELC371J	配当学年	3 年	開講学期	春学期
科目名	情報理論				
担当者名	川崎 耀	単位数	2 単位		

1. 授業の概要・到達目標

情報とは何か？ に始まり、情報量の表現方法、情報伝送路のモデル化などについて講義する。さらに情報を正確に、かつ短い符号語で表現する符号化の方法、その符号化の限界、雑音の影響を軽減し、伝送誤りの検出や訂正を行う符号化の方法などについて講義する。また、情報理論がどのように応用されているかについても言及する。

これらの講義を通じて、情報理論が情報処理及び情報通信の分野で果たす役割についての認識を深める。この分野の応用としては、ファイルの圧縮・解凍、画像や音声の符号化、デジタル放送、ポータブルオーディオなどがあり、その基礎的な数理的手法を学ぶ。

2. 授業内容

[第1回] 情報理論概観と情報の表現

この科目の意義やこの科目によって得られる知識に関する実用例などを通じて、この科目に興味を持ってもらうとともに、その重要性について理解する。2進数、アルファベットなどの文字、記号などについて情報という観点から理解する。

[第2回] 情報量とエントロピー I

情報量の単位として、bit や Byte が用いられるゆえんを知るとともに、情報量やエントロピーの計算方法などを学ぶ。

[第3回] 情報量とエントロピー II

第2回の授業を発展させ、複数の情報の相関などの取り扱いに関して理解する。

[第4回] 情報源のモデル、マルコフ情報源

文章や複数の記号からなる記号列といった日常的に使用される情報を対象として、そのモデル化としてのマルコフ情報源および情報量の扱いについて理解する。

[第5回] 情報源符号化の基礎

情報源の出力を効率的に符号化する手法(情報源符号化)について理解する。

[第6回] 情報源符号化定理

代表的な情報源符号化方式であるハフマン符号について理解し、情報源符号化の限界について理解する。

[第7回] 通信路モデル

実際の情報源系列の送信は光ファイバなどの通信路を介して行われる。媒体を介した情報通信のモデルを定着し、通信時の誤りを数学の言葉で理解する。

[第8回] 通信路符号化定理と誤り訂正符号

通信において正しく情報を送信するためには、通信中に生じた誤りを訂正する必要がある。誤り訂正能力の理論的な限界について理解する。

[第9回] 線形符号

代表的な誤り訂正符号の一つである線形符号を取り上げ、誤り訂正能力の評価と訂正の方法を理解する。

[第10回] ハミング符号

ハミング符号について理解し、線形符号についての理解を深める。

[第11回] 巡回符号

巡回符号とその性質について理解する。

[第12回] 有限体, 巡回ハミング符号

有限体という概念を理解した上で、巡回ハミング符号について理解する。

[第13回] 暗号

暗号とは第三者に対して情報を秘匿するためのアルゴリズムの集まりである。エルガマル暗号を例に、その基礎について理解する。

[第14回] 定期試験を行う。

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

この科目を履修する学生はあらかじめ確率論の学習を深めておくことが望ましい。

5. 教科書

「情報理論の基礎」横尾英俊, 共立出版

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

6. 参考書

「情報理論」今井秀樹, 昭晃堂

7. 課題に対するフィードバックの方法

8. 成績評価の方法

原則, 定期試験のみにより成績を評価する。

ただし, 学習進捗の状況により中間試験や演習, レポート提出等を課す場合がある。合計点が満点の 60%以上を単位修得の条件とする。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

応用電気数学

科目ナンバー	(ST)ELC215J	配当学年	2年	開講学期	秋学期
科目名	応用電気数学(1.2組)				
担当者名	村上 隆啓			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

電気系分野でしばしば利用される応用数学として、フーリエ変換および標本化(サンプリング)について解説する。フーリエ変換は、電気信号などの時間関数を周波数スペクトルと呼ばれる周波数関数に変換するものであり、インバータなどでひずみが発生した交流回路の解析や音声、画像、脳波などの電気信号の波形解析のための重要なツールとなる。標本化は、電気信号などの連続時間関数をコンピュータで扱える離散時間関数に変換するものである。標本化を正しくモデリングすることで、コンピュータで電気信号を扱うときに非常に重要となる標本化定理(サンプリング定理)を導出する。また、コンピュータで周波数スペクトルを扱うときに必要となる離散フーリエ変換(DFT)についても解説する。

なお、フーリエ変換によって得られる周波数スペクトルは制御・通信分野で多用され、物性分野でも材質の特性を知る上で有用である。また、バイオ・遺伝子・医療分野でもスペクトル分析に用いられる。

2. 授業内容

[第1回] 非正弦波交流(ひずみ波)

(到達目標) 正弦波交流と非正弦波交流の違いの理解

[第2回] フーリエ級数展開 1

(到達目標) 非正弦波交流の周波数スペクトルの理解

[第3回] フーリエ級数展開 2

(到達目標) 様々な周期関数のフーリエ級数展開の理解(実数表示および複素数表示)

[第4回] 非正弦波交流(ひずみ波)の計算

(到達目標) 正弦波交流回路と非正弦波交流回路の電流、電圧、電力の違いの理解

[第5回] フーリエ変換

(到達目標) 非周期関数の周波数スペクトルの理解

[第6回] フーリエ変換の性質

(到達目標) フーリエ変換の性質の理解

[第7回] Dirac のデルタ関数と周期関数のフーリエ変換

(到達目標) Dirac のデルタ関数の導入および周期関数の周波数スペクトルの理解

[第8回] a: 中間試験 b: 解説

(到達目標) これまでの理解度の確認

[第9回] 標本化定理

(到達目標) 連続関数の標本化の理解および標本化定理の導出、標本化した関数の復元方法の理解

[第10回] 離散時間フーリエ変換(DTFT)

(到達目標) 離散時間フーリエ変換とフーリエ変換の関係の理解

[第11回] 離散フーリエ変換(DFT)

(到達目標) 離散フーリエ変換とフーリエ変換の関係の理解

[第12回] 畳み込み積分

(到達目標) 畳み込み積分の理解、標本化した関数の時間領域での復元方法の理解および周期関数とその周波数スペクトルの関係の理解

[第13回] 畳み込み積分の応用

(到達目標) 畳み込み積分の応用例の紹介

[第14回] 畳み込み和

(到達目標) 畳み込み和と畳み込み積分の関係の理解

3. 履修上の注意

基礎微積分1・2、基礎電気回路1・2の単位を取得していることが望ましい。特に、積分の基礎知識(合成関数の積分、部分積分、置換積分)を前提とするので、復習しておくこと。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

各講義の内容を振り返り、不明な部分があれば授業で質問すること。特に、各講義で扱った例題や問題は、内容を理解できるまで繰り返し解くこと。

5. 教科書

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

『電気電子基礎数学』川口順也・松瀬貢規(数理工学社)

(注) 基礎電気数学で用いている教科書である。

6. 参考書

『例題と演習で学ぶ 続・電気回路』服藤憲司(森北出版)

『よくわかる信号処理』浜田望(オーム社)

『フーリエ解析』H. P. スウ 著、佐藤平八 翻訳(森北出版)

『フーリエの冒険』トランスナショナルカレッジオブレックス 編(言語交流研究所ヒッポファミリークラブ)

必要があれば、「フーリエ解析」「フーリエ変換」「フーリエ級数」「離散フーリエ変換」など各種の参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業内で出題するレポート課題は、内容を確認後に各履修者へ Oh-o! Meiji クラスウェブ上で返却する。必要に応じて、返却時にコメントを付す。

8. 成績評価の方法

中間試験の成績:40%

期末試験の成績:40%

レポート課題:20%

合計 100 点満点の 60 点以上を合格とする。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC215J	配当学年	2 年	開講学期	秋学期
科目名	応用電気数学(3.4 組)				
担当者名	伊吹 竜也			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

電気系分野でしばしば利用される応用数学として、フーリエ変換および標本化(サンプリング)について解説する。フーリエ変換は、電気信号などの時間関数を周波数スペクトルと呼ばれる周波数関数に変換するものであり、インバータなどでひずみが発生した交流回路の解析や音声、画像、脳波などの電気信号の波形解析のための重要なツールとなる。標本化は、電気信号などの連続時間関数をコンピュータで扱える離散時間関数に変換するものである。標本化を正しくモデリングすることで、コンピュータで電気信号を扱うときに非常に重要となる標本化定理(サンプリング定理)を導出する。また、コンピュータで周波数スペクトルを扱うときに必要となる離散フーリエ変換(DFT)についても解説する。

なお、フーリエ変換によって得られる周波数スペクトルは制御・通信分野で多用され、物性分野でも材質の特性を知る上で有用である。また、バイオ・遺伝子・医療分野でもスペクトル分析に用いられる。

2. 授業内容

[第1回] 非正弦波交流(ひずみ波)

(到達目標) 正弦波交流と非正弦波交流の違いの理解

[第2回] フーリエ級数展開 1

(到達目標) 非正弦波交流の周波数スペクトルの理解

[第3回] フーリエ級数展開 2

(到達目標) 様々な周期関数のフーリエ級数展開の理解(実数表示および複素数表示)

[第4回] 非正弦波交流(ひずみ波)の計算

(到達目標) 正弦波交流回路と非正弦波交流回路の電流、電圧、電力の違いの理解

[第5回] フーリエ変換

(到達目標) 非周期関数の周波数スペクトルの理解

[第6回] フーリエ変換の性質

(到達目標) フーリエ変換の性質の理解

[第7回] Dirac のデルタ関数と周期関数のフーリエ変換

(到達目標) Dirac のデルタ関数の導入および周期関数の周波数スペクトルの理解

[第8回] a: 中間試験 b: 解説

(到達目標) これまでの理解度の確認

[第9回] 標本化定理

(到達目標) 連続関数の標本化の理解および標本化定理の導出、標本化した関数の復元方法の理解

[第10回] 離散時間フーリエ変換(DTFT)

(到達目標) 離散時間フーリエ変換とフーリエ変換の関係の理解

[第11回] 離散フーリエ変換(DFT)

(到達目標) 離散フーリエ変換とフーリエ変換の関係の理解

[第12回] 畳み込み積分

(到達目標) 畳み込み積分の理解、標本化した関数の時間領域での復元方法の理解および周期関数とその周波数スペクトルの関係の理解

[第13回] 畳み込み積分の応用

(到達目標) 畳み込み積分の応用例の紹介

[第14回] 畳み込み和

(到達目標) 畳み込み和と畳み込み積分の関係の理解

3. 履修上の注意

基礎微積分1・2、基礎電気回路1・2の単位を取得していることが望ましい。特に、積分の基礎知識(合成関数の積分、部分積分、置換積分)を前提とするので、復習しておくこと。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

各講義の内容を振り返り、不明な部分があれば授業で質問すること。特に、各講義で扱った例題や問題は、内容を理解できるまで繰り返し解くこと。

5. 教科書

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

『電気電子基礎数学』川口順也・松瀬貢規(数理工学社)

(注) 基礎電気数学で用いている教科書である。

6. 参考書

『例題と演習で学ぶ 続・電気回路』服藤憲司(森北出版)

『よくわかる信号処理』浜田望(オーム社)

『フーリエ解析』H. P. スウ 著、佐藤平八 翻訳(森北出版)

『フーリエの冒険』トランスナショナルカレッジオブレックス 編(言語交流研究所ヒッポファミリークラブ)

必要があれば、「フーリエ解析」「フーリエ変換」「フーリエ級数」「離散フーリエ変換」など各種の参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業内で出題するレポート課題は、内容を確認後に各履修者へ Oh-o! Meiji クラスウェブ上で返却する。必要に応じて、返却時にコメントを付す。

8. 成績評価の方法

中間試験の成績:40%

期末試験の成績:40%

レポート課題:20%

合計 100 点満点の 60 点以上を合格とする。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

電気電子計測

科目ナンバー	(ST)ELC261J	配当学年	2年	開講学期	秋学期
科目名	電気電子計測(1.2組)				
担当者名	原田 高志			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

自然科学・工学分野の発展に伴い、計測工学および計測技術の役割はますます重要となってきた。特に、高周波化に伴う電気電子計測の分野においては、計測の信頼性が今後の電気電子回路設計・評価向上に大きく依存する。近年、「誤差」から「不確かさ」への計測評価方式の移行と、使用する計測機器の信頼性(トレーサビリティ)、更には計測環境等を定量的に総合評価することにより、計測の信頼評価が飛躍的に向上している。

本講義では、これからの状況の変化に基づき、計測工学の背景、基礎知識、計測方式および計測機器に関し、順を追って解説していく。本講義により、各種応用計測へも対応できる基礎的で重要な事項を習得できる。

2. 授業内容

- [第1回] ガイダンス(講義概要)、正弦波(振幅、周波数、波長、周期)
- [第2回] SI 国際単位系 (基本・組立単位, SI 接頭語, 今後の改訂予定)
- [第3回] 計測の信頼性評価 (計測の不確かさ, トレーサビリティ)
- [第4回] 電磁気と電気回路 (Maxwell 方程式の定性的解説, 電気回路の関係)
- [第5回] 正弦波定常状態解析(瞬時電圧・電流とフェーザ電圧・電流, 双対性)
- [第6回] 交流電力とその計測 (エネルギー, 瞬時電力, 平均電力, 有効電力・力率)
- [第7回] 時間変化する信号の計測 (平均値, 絶対平均値, 尖頭値, 実効値、デシベル表記)
- [第8回] 直流と低周波交流の電気計測器(指示計器による直流計測・低周波交流計測、テスタ, オシロスコープ)
- [第9回] 抵抗の計測、零位計測方式 (2端子法、4端子法、直流・交流ブリッジ)
- [第10回] 共振(損失, Q 値, $\tan \delta$)
- [第11回] アナログ計測とデジタル計測(アナログ信号の増幅, AD 変換)
- [第12回] 低周波と高周波 (集中定数と分布定数、波長と回路寸法の関係)
- [第13回] 高周波計測(伝送線路理論, 散乱パラメータ)
- [第14回] 高周波計測器(フーリエスペクトル、スペクトラムアナライザ、FFT)

3. 履修上の注意

本科目履修者は基礎電気回路1, 2, 基礎電磁気学1, 2および電子回路学1を受講しておくこと。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

受講時間以上の自宅等教室外学習を前提に単位が付与される。本講義においては復習に時間をかけ、サブノートの作成を推奨する。時間に余裕のある受講生は、教科書の問題に取り組むとともに、予習にも時間をかけるとよい。

5. 教科書

以下の書籍の関連箇所を使用

廣瀬 明 著 「電気電子計測」, 数理工学社, ISBN978-4-86481-025-8

6. 参考書

南 茂夫 他 著 「はじめての計測工学」, 講談社, ISBN978-4-06-156511-1

松本 佳宜著「デジタル時代の電気電子計測基礎(改定版)」, コロナ社 ISBN978-4-00930-9

7. 課題に対するフィードバックの方法

毎回、授業内容に関連した課題を提示しますので、次回の授業までに取り組んでください。結果については授業中に確認、もしくは必要に応じてレポートとして提出して頂きます。

8. 成績評価の方法

成績の評価は基本的に期末試験の結果(70%)を中核に、出席状況・授業態度・質問等の積極姿勢、状況によっては授業中の演習や課題レポートを考慮(30%)して総合的に判断します(%はあくまでも目安です)。

なお、全授業日数の 2/3 以上出席していることが定期試験の受験資格となっています。正当な理由なく出席率を満足しない場合、単位の認定はしません。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

9. その他

本講義は1限目と3限目に実施する。講義開始5分前までに着席し, 受講準備を完了しておくこと。遅刻や欠席に特段の理由があったときは配慮するので, その旨を申し出ること。授業中の私語は厳禁, 質問は何時でも歓迎です。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC261J	配当学年	2年	開講学期	秋学期
科目名	電気電子計測(3.4組)				
担当者名	原田 高志			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

自然科学・工学分野の発展に伴い、計測工学および計測技術の役割はますます重要となってきた。特に、高周波化に伴う電気電子計測の分野においては、計測の信頼性が今後の電気電子回路設計・評価向上に大きく依存する。近年、「誤差」から「不確かさ」への計測評価方式の移行と、使用する計測機器の信頼性(トレーサビリティ)、更には計測環境等を定量的に総合評価することにより、計測の信頼評価が飛躍的に向上している。

本講義では、これからの状況の変化に基づき、計測工学の背景、基礎知識、計測方式および計測機器に関し、順を追って解説していく。本講義により、各種応用計測へも対応できる基礎的で重要な事項を習得できる。

2. 授業内容

- [第1回] ガイダンス(講義概要)、正弦波(振幅、周波数、波長、周期)
- [第2回] SI 国際単位系 (基本・組立単位, SI 接頭語, 今後の改訂予定)
- [第3回] 計測の信頼性評価 (計測の不確かさ, トレーサビリティ)
- [第4回] 電磁気と電気回路 (Maxwell 方程式の定性的解説, 電気回路の関係)
- [第5回] 正弦波定常状態解析(瞬時電圧・電流とフェーズ電圧・電流, 双対性)
- [第6回] 交流電力とその計測 (エネルギー, 瞬時電力, 平均電力, 有効電力・力率)
- [第7回] 時間変化する信号の計測 (平均値, 絶対平均値, 尖頭値, 実効値, デシベル表記)
- [第8回] 直流と低周波交流の電気計測器(指示計器による直流計測・低周波交流計測、テスタ, オシロスコープ)
- [第9回] 抵抗の計測、零位計測方式 (2端子法、4端子法、直流・交流ブリッジ)
- [第10回] 共振(損失, Q値, $\tan \delta$)
- [第11回] アナログ計測とデジタル計測(アナログ信号の増幅、AD変換)
- [第12回] 低周波と高周波 (集中定数と分布定数、波長と回路寸法の関係)
- [第13回] 高周波計測(伝送線路理論, 散乱パラメータ)
- [第14回] 高周波計測器(フーリエスペクトル、スペクトラムアナライザ、FFT)

3. 履修上の注意

本科目履修者は基礎電気回路1, 2, 基礎電磁気学1, 2および電子回路学1を受講しておくこと。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

受講時間以上の自宅等教室外学習を前提に単位が付与される。本講義においては復習に時間をかけ、サブノートの作成を推奨する。時間に余裕のある受講生は、教科書の問題に取り組むとともに、予習にも時間をかけるとよい。

5. 教科書

以下の書籍の関連箇所を使用

廣瀬 明 著 「電気電子計測」, 数理工学社, ISBN978-4-86481-025-8

6. 参考書

南 茂夫 他 著 「はじめての計測工学」, 講談社, ISBN978-4-06-156511-1

松本 佳宜著「デジタル時代の電気電子計測基礎(改定版)」, コロナ社 ISBN978-4-00930-9

7. 課題に対するフィードバックの方法

毎回、授業内容に関連した課題を提示しますので、次回の授業までに取り組んでください。結果については授業中に確認、もしくは必要に応じてレポートとして提出して頂きます。

8. 成績評価の方法

成績の評価は基本的に期末試験の結果(70%)を中核に、出席状況・授業態度・質問等の積極姿勢、状況によっては授業中の演習や課題レポートを考慮(30%)して総合的に判断します(%はあくまでも目安です)。

なお、全授業日数の2/3以上出席していることが定期試験の受験資格となっています。正当な理由なく出席率を満足しない場合、単位の認定はしません。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

9. その他

本講義は1限目と3限目に実施する。講義開始5分前までに着席し、受講準備を完了しておくこと。遅刻や欠席に特段の理由があったときは配慮するので、その旨を申し出ること。授業中の私語は厳禁、質問は何時でも歓迎です。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

医用生体計測

科目ナンバー	(ST)INE371J	配当学年	3 年	開講学期	春学期
科目名	医用生体計測				
担当者名	工藤 寛之			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

医用電子工学とは、電気電子工学の知識、方法論、技術、機器、システムなどを医学や生物学に応用し、医療技術のさらなる発展や安全性の向上を目的とする学問である。本講義では、これまでに学習した回路理論・電子回路の基礎的な知識をもとに、エレクトロニクス技術を応用した医療機器の原理を理解し、医療機器の安全で適切な設計や新技術の開発に携わる工学者としての素養を身に付けることを目的とする。

2. 授業内容

- [第1回] イントロダクション: 講義の概略および医用電子工学の概要について概説する。
- [第2回] 生体のしくみと電気信号(1): 心臓・脳・筋の電気活動。
- [第3回] 生体のしくみと電気信号(2): 生体電気信号と計測技術について理解する。
- [第4回] 医療現場における生体計測: 臨床現場で用いられる医用機器の種類と役割を理解する。
- [第5回] 医療用センサ(1): 臨床検査の大半を占める生体成分の計測について理解する。
- [第6回] 医療用センサ(2): 超音波や光を用いた医用生体計測の原理と利用について理解する。
- [第7回] 医療用センサ(3): その他の医用計測機器について理解する。
- [第8回] 医用画像計測: X 線, MRI, PET など医用画像の撮像原理について理解する。
- [第9回] 医用生体計測演習: 学習状況の点検と知識の定着を図る。
- [第10回] デジタルヘルスケア: 予防医学と家庭でのヘルスケアのためのデバイスを理解する。
- [第11回] 医用 MEMS: 内視鏡をはじめとする新しい医用マイクロマシン・マイクロシステムを理解する。
- [第12回] 法規制と安全管理: 医用機器開発をとりまく法令と安全管理の現状について理解する。
- [第13回] 医療機器の最新動向: 最新の医療用ロボットなど、関連技術の将来像を考える。
- [第14回] 総括

3. 履修上の注意

電子回路1, アナログ電子回路設計を履修していることが望ましい。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

学習内容定着のため、演習を問題を課す。演習は復習中心となるが、一部先の講義の内容を予習する課題もある。

5. 教科書

特に指定しない。
必要に応じて資料を配布する。

6. 参考書

「医用電子工学」内山明彦, 昭晃堂
「診療画像機器学」, 笠井俊文・小川敬壽(編), オーム社

7. 課題に対するフィードバックの方法

課題の性質に応じて個別に対応する場合もあれば、講義中に一括で対応する場合もある。

8. 成績評価の方法

期末試験 70%, 演習課題 30%として評価し、60%以上の者を合格とする。

9. その他

10. 指導テーマ

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

有機機能材料

科目ナンバー	(ST)ELC331J	配当学年	3 年	開講学期	秋学期
科目名	有機機能材料				
担当者名	野口 裕			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

有機物の機能性材料およびそれらを応用したデバイスについて述べる。有機機能性材料の基礎として、有機分子間に働く相互作用を理解する。そして有機機能性材料の内、光機能材料と電気・電子機能材料について、その物理的性質と原理を理解する。

到達目標

- 物質間に働く相互作用について理解し、その起源や性質について説明することができる。
- σ 結合と π 結合の起源を理解し有機材料の機能性を分子構造に基づいて定性的に説明することができる。
- 有機分子と光の相互作用について初歩的な知識を身につけ、分子の吸光・発光現象を Jablonski ダイアグラムを用いて説明することができる。
- 代表的な有機光機能材料の知識を身につけ、それらを利用したデバイスの原理を説明することができる。
- 有機物を用いた誘電体材料の知識を身につけ、それらを利用したデバイスや電子機器の原理を説明することができる。また代表的な誘電現象について説明ができる。
- 有機半導体と無機半導体の違いを理解し、代表的な有機半導体エレクトロニクス素子の動作機構を説明することができる。

2. 授業内容

[第1回] 有機機能材料とは

有機機能性材料の全体像を概観する。

[第2回] 分子間相互作用 I

ポテンシャルエネルギーの概念を復習し、双極子—双極子間に働く力から分子間相互作用を導出する。

[第3回] 分子間相互作用 II

Lenard-Jones ポテンシャル、水素結合、疎水性相互作用について解説する。

[第4回] 分子軌道法 I

LCAO 法を用いた水素分子イオンの量子化学的な扱いについて解説する。

[第5回] 分子軌道法 II

σ 結合や π 結合の量子化学的な扱いについて解説する。

[第6回] 光機能材料 I

物質の光吸収と蛍光現象について Jablonski ダイアグラムを用いて解説する。

[第7回] 光機能材料 II

a: 代表的な染料、顔料、蛍光材料を紹介する。感光材料として、光増感剤とフォトレジストを紹介する。

b: 光の屈折、回折現象について解説する。

[第8回] 光機能材料 III

光機能材料として、プラスチックレンズとプラスチック光ファイバーについて解説する。液晶表示材料について解説し、液晶ディスプレイの原理について述べる。

[第9回] 電気・電子機能材料

絶縁体として利用される有機物の紹介をし、熱可塑性高分子の耐熱指標について解説する。また、誘電体として利用される有機物の紹介をし、デバイの誘電緩和について解説する。

[第10回] 有機半導体素子 I

有機半導体材料の特徴について解説する。

[第11回] 有機半導体素子 II

有機エレクトロルミネッセンス素子の動作機構や応用例について解説する。

[第12回] 有機半導体素子 III

有機薄膜太陽電池の動作機構や応用例について解説する。

[第13回] 有機半導体素子 IV

有機電界効果トランジスタの動作機構や応用例について解説する。

[第14回] a: まとめ

3. 履修上の注意

「電気磁気学1、2、3」「電子物性1、2」「電気電子材料1」を履修しておくこと。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

配布資料に目を通し、該当箇所について文献等を参照して調べておくこと。

5. 教科書

特になし。適宜資料を配布する。

6. 参考書

1. 有機機能材料
荒木孝二 ほか著 東京化学同人
 2. 有機半導体のデバイス物性
安達千波矢 編 講談社
 3. 三訂 量子化学入門
米澤貞次郎 ほか著 化学同人
-

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業時間中に解答・解説を行い、注意点を述べる。クラスウェブに解答・解説を掲載する場合もある。

8. 成績評価の方法

定期試験の結果と授業中に課す宿題・レポートの結果により評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

電気電子材料1

科目ナンバー	(ST)ELC331J	配当学年	3 年	開講学期	春学期
科目名	電気電子材料1(1.2 組)				
担当者名	野口 裕			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

最先端の電気電子材料に関する工学的把握を目的とする。電気電子材料1では、主に導電体材料、抵抗体材料、および半導体材料の基礎と応用について講義する。あわせて、これらの材料の部品、電気機器、電子デバイスとしての応用例について理解してもらおう。

達成目標

- 電気電子材料の重要性がわかる。機能性材料の意味がわかる。
- 導電現象と導電材料の分類について説明ができ、金属の電気伝導に影響する諸要素について説明することができる。
- 接点材料、ヒューズ材料、ろう付用材料について、その必要条件を解説することができ、その応用について述べるができる。
- 超電導とはどのような現象かを説明でき、現用の超電導材料とその応用についても説明できる。
- 精密抵抗材料、電流調節用抵抗材料、電熱用抵抗材料、半導体抵抗材料の具備条件を説明することができ、さらに応用について具体的な例を説明できる。
- ひずみ用抵抗材料、感湿抵抗材料、測温抵抗材料の具備条件を説明することができ、その材料と応用について具体的な例を説明できる。
- エネルギー帯理論を用いて、半導体の性質について説明できる。
- 真性半導体・不純物半導体の電気伝導について、帯理論をもちいて説明することができる。
- 半導体のフェルミ・ディラックの分布関数とは何かについて説明ができ、半導体の整流作用・光電現象・熱電現象について概要を説明し、その材料と応用について説明できる。
- 半導体の種類について、現用のものについて説明できる。

2. 授業内容

[第1回] 電子材料概論:電子材料の全体的概観、機能性材料の分類

工業材料の重要性と問題点を話し、機能性材料の分類を行う。

[第2回] 材料の分類と構造:原子構造と結合

材料の機能性を決める要素である原子構造と結合について述べる。

[第3回] 材料の分類と構造;結晶構造

材料の機能性を決める要素である結晶構造について述べる。

[第4回] 導電体材料:金属の電気伝導、各種の導電体材料

導電現象の物理的性質を解説し、導電材料の分類について解説する。そして、金属の電気伝導に影響する諸要素について述べる。

[第5回] 導電体材料:特殊導電体材料

接点材料、ヒューズ材料、ろう付用材料について、その必要条件等を述べ、実際に用いられている材料について解説する。

[第6回] 導電体材料:超電導体材料

超電導材料の歴史について述べ、超電導とはどのような現象かを解説し、現用の超電導材料とその応用について講義する。

[第7回] 抵抗体材料:精密抵抗用合金、電流調整用抵抗材料 I

抵抗材料に求められる条件等を述べ、実際に用いられている電流調整用抵抗材料について解説する。

[第8回] 抵抗体材料:電流調整用抵抗材料 II、電熱・照明用抵抗材料

実際に用いられている電流調整用抵抗材料と電熱・照明用抵抗材料について解説する。

[第9回] 抵抗体材料:機能性抵抗材料

実際に用いられている機能性抵抗材料について紹介し、動作機構を解説する。

[第10回] 半導体材料:半導体の種類、半導体の導電機構 I

半導体の性質について解説し、エネルギー帯理論の基礎について講義する。

[第11回] 半導体材料:半導体の導電機構 II、金属—半導体接触、p-n 接合

エネルギー帯理論に基づき、接触界面に形成されるエネルギー障壁について述べる。

[第12回] 半導体材料:トランジスタ、スイッチング素子

各種半導体デバイスとその動作機構について講義する。

[第13回] 半導体材料:半導体メモリ材料、集積回路、半導体レーザ

各種半導体デバイスとその動作機構について講義する。

[第14回] a:講義のまとめをして、テストについての注意事項を述べる。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

3. 履修上の注意

電子物性 1、2 を履修しておくことが望ましい。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

事前に教科書の該当箇所や配布資料を読み、次回の授業内容を把握しておくこと。

5. 教科書

電気電子機能材料(改訂3版)、一ノ瀬昇 編著、オーム社

6. 参考書

- [1] 「現代電気電子材料」山本秀和、小田昭紀 著、コロナ社
- [2] 「基本からわかる電気電子材料講義ノート」湯本雅恵 監修、オーム社
- [3] 「半導体工学」高橋 清、山田陽一、森北出版
- [4] 「基本を学ぶ電気電子物性」岩本光正 著、オーム社

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業時間中に解答・解説を行い、注意点などを述べる。クラスウェブ上に解答・解説を掲載する場合もある。

8. 成績評価の方法

定期試験の結果と授業中に課す宿題・レポートの結果により評価する。

9. その他

講義方法:

テキストを中心に板書やスライドを用いて内容をわかりやすく説明する。教科書以外の事項や補足説明のため、適宜資料を配布して解説する。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC331J	配当学年	3 年	開講学期	春学期
科目名	電気電子材料1(3.4 組)				
担当者名	横川 凌			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

最先端の電気電子材料に関する工学的把握を目的とする。電気電子材料1では、主に導電体材料、抵抗体材料、および半導体材料の基礎と応用について講義する。あわせて、これらの材料の部品、電気機器、電子デバイスとしての応用例について理解してもらう。

達成目標

- 電気電子材料の重要性がわかる。機能性材料の意味がわかる。
- 導電現象と導電材料の分類について説明ができ、金属の電気電導に影響する諸要素について説明することができる。
- 接点材料、ヒューズ材料、ろう付用材料について、その必要条件を解説することができ、その応用について述べるができる。
- 超電導とはどのような現象かを説明でき、現用の超電導材料とその応用についても説明できる。
- 精密抵抗材料、電流調節用抵抗材料、電熱用抵抗材料、半導体抵抗材料の具備条件を説明することができ、さらに応用について具体的な例を説明できる。
- ひずみ用抵抗材料、感湿抵抗材料、測温抵抗材料の具備条件を説明することができ、その材料と応用について具体的な例を説明できる。
- エネルギー帯理論を用いて、半導体の性質について説明できる。
- 真性半導体・不純物半導体の電気電導について、帯理論をもちいて説明することができる。
- 半導体のフェルミ・ディラックの分布関数とは何かについて説明ができ、半導体の整流作用・光電現象・熱電現象について概要を説明し、その材料と応用について説明できる。
- 半導体の種類について、現用のものについて説明できる。

2. 授業内容

- [第1回] 電子材料概論:電子材料の全体的概観、機能性材料の分類
工業材料の重要性と問題点を話し、機能性材料の分類を行う。
- [第2回] 材料の分類と構造:原子構造と結合
材料の機能性を決める要素である原子構造と結合について述べる。
- [第3回] 材料の分類と構造;結晶構造
材料の機能性を決める要素である結晶構造について述べる。
- [第4回] 導電体材料:金属の電気伝導、各種の導電体材料
導電現象の物理的性質を解説し、導電材料の分類について解説する。そして、金属の電気電導に影響する諸要素について述べる。
- [第5回] 導電体材料:特殊導電体材料
接点材料、ヒューズ材料、ろう付用材料について、その必要条件等を述べ、実際に用いられている材料について解説する。
- [第6回] 導電体材料:超電導体材料
超電導材料の歴史について述べ、超電導とはどのような現象かを解説し、現用の超電導材料とその応用について講義する。
- [第7回] 抵抗体材料:精密抵抗用合金、電流調整用抵抗材料 I
抵抗材料に求められる条件等を述べ、実際に用いられている電流調整用抵抗材料について解説する。
- [第8回] 抵抗体材料:電流調整用抵抗材料 II、電熱・照明用抵抗材料
実際に用いられている電流調整用抵抗材料と電熱・照明用抵抗材料について解説する。
- [第9回] 抵抗体材料:機能性抵抗材料
実際に用いられている機能性抵抗材料について紹介し、動作機構を解説する。
- [第10回] 半導体材料:半導体の種類、半導体の導電機構 I
半導体の性質について解説し、エネルギー帯理論の基礎について講義する。
- [第11回] 半導体材料:半導体の導電機構 II、金属-半導体接触、p-n 接合
エネルギー帯理論に基づき、接触界面に形成されるエネルギー障壁について述べる。
- [第12回] 半導体材料:トランジスタ、スイッチング素子
各種半導体デバイスとその動作機構について講義する。
- [第13回] 半導体材料:半導体メモリ材料、集積回路、半導体レーザ
各種半導体デバイスとその動作機構について講義する。
- [第14回] a:講義のまとめをして、テストについての注意事項を述べる。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

3. 履修上の注意

電子物性 1、2 を履修しておくことが望ましい。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

事前に教科書の該当箇所や配布資料を読み、次回の授業内容を把握しておくこと。

5. 教科書

電気電子機能材料(改訂3版)、一ノ瀬昇 編著、オーム社

6. 参考書

- [1] 「現代電気電子材料」山本秀和、小田昭紀 著、コロナ社
 - [2] 「基本からわかる電気電子材料講義ノート」湯本雅恵 監修、オーム社
 - [3] 「半導体工学」高橋 清、山田陽一、森北出版
 - [4] 「基本を学ぶ電気電子物性」岩本光正 著、オーム社
-

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業時間中に解答・解説を行い、注意点などを述べる。クラスウェブ上に解答・解説を掲載する場合もある。

8. 成績評価の方法

定期試験の結果と授業中に課す宿題・レポートの結果により評価する。

9. その他

講義方法:

テキストを中心に板書やスライドを用いて内容をわかりやすく説明する。教科書以外の事項や補足説明のため、適宜資料を配布して解説する。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

電気電子材料2

科目ナンバー	(ST)ELC331J	配当学年	3年	開講学期	秋学期
科目名	電気電子材料2				
担当者名	小原 学			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

電気電子材料1に引き続いて、本講義は磁性体材料、誘電体・絶縁体材料、電池電極材料等について解説し、応用も含め材料の重要性をとく。

2. 授業内容

[第1回] 磁性材料とはどのようなものであるかについて理解を求め、紀元前からの天然磁石から今日までに開発された磁性材料について、講義する。

[第2回] 磁気の担い手になっているものはなにか、原子が持っている磁気モーメントについて講義する。

[第3回] 物理的な視点から見た磁性体の種類について、及び、強磁性体の磁化機構について講義する。

[第4回] 磁性材料は電気電子機器に多く利用されているが、工業的に見た分類と性質について、現実の応用機器を含め解説をする。

[第5回] 鉄心材料とはどのようなものか、その特徴と材料・応用について詳細に講義し、鉄心材料の一つである非晶質磁性材料について、その製造法、材料の特徴・種類・応用について述べる。

[第6回] 永久磁石材料について、材料の種類・製造法、さらにそれらの特徴とその応用について、詳細に解説する。

[第7回] 磁気記録材料、光磁気記録材料、磁気ひずみ材料、複合磁性材料、非磁性材料、磁性流体について、その特徴、現用の材料と応用について講義する。

[第8回] a: 中間試験 b: 解説

[第9回] 誘電体といわれる材料の性質、分類さらに強誘電体材料として特徴とその応用について講義する。

[第10回] 絶縁材料の種類と特徴、JIS の耐熱区分について解説する。絶縁材料の基礎的な諸性質と評価法について講義する。

[第11回] 固体・気体・液体絶縁材料の導電現象を詳細に述べ、これらの破壊理論の概要について講義し、代表的な材料について解説する。

[第12回] センサとは何かについて述べ、現用の光センサ、磁気センサについてその材料と応用について講義する。

[第13回] 現在広く用いられているリチウムイオン二次電池を代表とした電池用電極材料について講義する。

[第14回] 近年注目を集め始めた、電気化学キャパシタ用電極材料について講義する。

達成目標

- 磁性材料とはどのような材料であるかがわかる。
- 磁気の担い手は何であるかが理解できる。
- 磁区と磁化曲線について、磁化機構を説明することができる。
- 物理的に分類された磁性材料の種類を解説できる。
- 工業的に分類された磁性材料について説明することができる。
- 鉄心材料、非晶質磁性材料、永久磁石について、その特徴・材料・応用について解説することができる。
- 特殊磁性材料の磁気記録材料、光記録材料、磁気ひずみ材料について、材料・製法・応用について説明できる。
- 誘電体といわれる材料の性質、分類さらに強誘電体材料としての特徴とその応用について説明ができる。
- 絶縁材料の種類と特徴、JIS の耐熱区分について解説することができる。
- 絶縁材料の基礎的な諸性質と評価法について説明できる。
- 固体・気体・液体絶縁材料の導電現象並びに破壊理論について説明できる。
- 固体・気体・液体絶縁材料の代表的な材料について、その諸特性並びに実用例について説明できる。
- センサとは何かについて理解し、現用のセンサについて、その材料と応用、さらには動作原理が説明できる。
- リチウムイオン二次電池や電気化学キャパシタ用電極材料について、原理と主な材料について説明できる。

3. 履修上の注意

電子物性1, 2, 電気電子材料1を履修しておくことが望ましい。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

講義で照会した材料について、専門書及び文献等を用いて調べること

5. 教科書

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

「電気電子機能材料」一ノ瀬昇編著(改訂2版)オーム社

6. 参考書

「大学課程・電気電子材料」平井平八郎他共著(改訂第1版)オーム社

「電子材料ハンドブック」木村忠正・八百隆文・奥村次徳・豊田太郎 編 朝倉書店

「強磁性体の物理(上)」近角聰信著 裳華房

7. 課題に対するフィードバックの方法

必要に応じて OhMeiji にて知らせる

8. 成績評価の方法

評価方法

中間試験, 学期末試験結果による。

評価基準

中間試験および期末試験で平均 60%以上のものを合格とし, 目標に達成した者とする。

教育方法

板書が中心になるが, 教科書以外の物については, プリント配布を行い解説する。

9. その他

質問のある方は電気磁気エネルギー材料研究室(A711 室)へ。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

電気電子生命実験1A

科目ナンバー	(ST)ELC214J	配当学年	2年	開講学期	春学期
科目名	電気電子生命実験1A(1組)				
担当者名	村上 隆啓			単位数	1単位

1. 授業の概要・到達目標

電気電子生命実験1においては、電磁気学、電気回路論、電子回路、生命科学等の基礎理論に基づく実験が主である。この実験を介して、電圧、電流、抵抗、遺伝子等の計測法も同時に理解し、電気電子生命学の基礎を修得する。

2. 授業内容

1 曜日・時限: 火曜日、3時限～5時限

2 実施方法: 1、2組(24班)3、4組(24班)それぞれ半期6週でクラスを交替して行う。

3 実験室

4120、4214、4218室(電気電子生命実験室)を使用する。

4 実験テーマ

(1) 静電界・直流磁化曲線

(2) 電圧・電流の測定

(3) 交流電力

(4) 共振回路

(5) オシロスコープ

(6) 交流ブリッジ

(7) 過渡現象

(8) 電気泳動

(9) 電気化学基礎実験

(10) ベクトル軌跡

(11) トランジスタ

(12) コンピュータの構造

また、これ以外に、ガイダンスならびに安全教育、試験、実験に必要な知識に関する講義などを含め合計14週の実施となる。

3. 履修上の注意

上記偶数回の実験は、最初の1時限は実験に関する演習を行い、引き続き2時限連続で実験を行う。実験テーマ担当者の指示に従って実験を行う。

上記奇数回の実験は3時限連続で実験を行う。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

事前に実験指導書を熟読し、実験順序および実験手続きについて精通すること。また、指示された実験の準備は、定められた期日までに終えなくてはならない。詳細は、第1回のガイダンスにて行う。

5. 教科書

電気電子生命学科編「電気電子生命実験1」(第1回のガイダンスにて配布する)

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

提出された実験レポートの内容を提出締切日に確認し、不備や修正すべき点等を履修者へ直接指導する。

8. 成績評価の方法

実験の取り組み状況、実験レポートの採点結果、演習の理解度を集計して評価する。詳細は、第1回のガイダンスにて説明する。

9. その他

レポートはそのテーマの実験に出席した場合のみに採点される。全ての実験を実施し、全てのレポートを提出することが単位取得の最低条件である。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC214J	配当学年	2 年	開講学期	春学期
科目名	電気電子生命実験1A(2 組)				
担当者名	村上 隆啓			単位数	1 単位

1. 授業の概要・到達目標

電気電子生命実験1においては、電磁気学、電気回路論、電子回路、生命科学等の基礎理論に基づく実験が主である。この実験を介して、電圧、電流、抵抗、遺伝子等の計測法も同時に理解し、電気電子生命学の基礎を修得する。

2. 授業内容

1 曜日・時限: 火曜日、3時限～5時限

2 実施方法: 1、2組(24 班)3、4組(24 班)それぞれ半期6週でクラスを交替して行う。

3 実験室

4120、4214、4218 室(電気電子生命実験室)を使用する。

4 実験テーマ

(1) 静電界・直流磁化曲線

(2) 電圧・電流の測定

(3) 交流電力

(4) 共振回路

(5) オシロスコープ

(6) 交流ブリッジ

(7) 過渡現象

(8) 電気泳動

(9) 電気化学基礎実験

(10) ベクトル軌跡

(11) トランジスタ

(12) コンピュータの構造

また、これ以外に、ガイダンスならびに安全教育、試験、実験に必要な知識に関する講義などを含め合計 14 週の実施となる。

3. 履修上の注意

上記偶数回の実験は、最初の1時限は実験に関する演習を行い、引き続き2時限連続で実験を行う。実験テーマ担当者の指示に従って実験を行う。

上記奇数回の実験は3時限連続で実験を行う。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

事前に実験指導書を熟読し、実験順序および実験手続きについて精通すること。また、指示された実験の準備は、定められた期日までに終えなくてはならない。詳細は、第 1 回 のガイダンスにて行う。

5. 教科書

電気電子生命学科編「電気電子生命実験1」(第 1 回のガイダンスにて配布する)

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

提出された実験レポートの内容を提出締切日に確認し、不備や修正すべき点等を履修者へ直接指導する。

8. 成績評価の方法

実験の取り組み状況、実験レポートの採点結果、演習の理解度を集計して評価する。詳細は、第 1 回のガイダンスにて説明する。

9. その他

レポートはそのテーマの実験に出席した場合のみに採点される。全ての実験を実施し、全てのレポートを提出することが単位取得の最低条件である。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC214J	配当学年	2 年	開講学期	春学期
科目名	電気電子生命実験1A(3 組)				
担当者名	村上 隆啓			単位数	1 単位

1. 授業の概要・到達目標

電気電子生命実験1においては、電磁気学、電気回路論、電子回路、生命科学等の基礎理論に基づく実験が主である。この実験を介して、電圧、電流、抵抗、遺伝子等の計測法も同時に理解し、電気電子生命学の基礎を修得する。

2. 授業内容

1 曜日・時限: 火曜日、3時限～5時限

2 実施方法: 1、2組(24 班)3、4組(24 班)それぞれ半期6週でクラスを交替して行う。

3 実験室

4120、4214、4218 室(電気電子生命実験室)を使用する。

4 実験テーマ

(1) 静電界・直流磁化曲線

(2) 電圧・電流の測定

(3) 交流電力

(4) 共振回路

(5) オシロスコープ

(6) 交流ブリッジ

(7) 過渡現象

(8) 電気泳動

(9) 電気化学基礎実験

(10) ベクトル軌跡

(11) トランジスタ

(12) コンピュータの構造

また、これ以外に、ガイダンスならびに安全教育、試験、実験に必要な知識に関する講義などを含め合計 14 週の実施となる。

3. 履修上の注意

上記偶数回の実験は、最初の1時限は実験に関する演習を行い、引き続き2時限連続で実験を行う。実験テーマ担当者の指示に従って実験を行う。

上記奇数回の実験は3時限連続で実験を行う。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

事前に実験指導書を熟読し、実験順序および実験手続きについて精通すること。また、指示された実験の準備は、定められた期日までに終えなくてはならない。詳細は、第 1 回 のガイダンスにて行う。

5. 教科書

電気電子生命学科編「電気電子生命実験1」(第 1 回のガイダンスにて配布する)

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

提出された実験レポートの内容を提出締切日に確認し、不備や修正すべき点等を履修者へ直接指導する。

8. 成績評価の方法

実験の取り組み状況、実験レポートの採点結果、演習の理解度を集計して評価する。詳細は、第 1 回のガイダンスにて説明する。

9. その他

レポートはそのテーマの実験に出席した場合のみに採点される。全ての実験を実施し、全てのレポートを提出することが単位取得の最低条件である。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC214J	配当学年	2 年	開講学期	春学期
科目名	電気電子生命実験1A(4 組)				
担当者名	村上 隆啓			単位数	1 単位

1. 授業の概要・到達目標

電気電子生命実験1においては、電磁気学、電気回路論、電子回路、生命科学等の基礎理論に基づく実験が主である。この実験を介して、電圧、電流、抵抗、遺伝子等の計測法も同時に理解し、電気電子生命学の基礎を修得する。

2. 授業内容

1 曜日・時限: 火曜日、3時限～5時限

2 実施方法: 1、2組(24 班)3、4組(24 班)それぞれ半期6週でクラスを交替して行う。

3 実験室

4120、4214、4218 室(電気電子生命実験室)を使用する。

4 実験テーマ

(1) 静電界・直流磁化曲線

(2) 電圧・電流の測定

(3) 交流電力

(4) 共振回路

(5) オシロスコープ

(6) 交流ブリッジ

(7) 過渡現象

(8) 電気泳動

(9) 電気化学基礎実験

(10) ベクトル軌跡

(11) トランジスタ

(12) コンピュータの構造

また、これ以外に、ガイダンスならびに安全教育、試験、実験に必要な知識に関する講義などを含め合計 14 週の実施となる。

3. 履修上の注意

上記偶数回の実験は、最初の1時限は実験に関する演習を行い、引き続き2時限連続で実験を行う。実験テーマ担当者の指示に従って実験を行う。

上記奇数回の実験は3時限連続で実験を行う。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

事前に実験指導書を熟読し、実験順序および実験手続きについて精通すること。また、指示された実験の準備は、定められた期日までに終えなくてはならない。詳細は、第 1 回 のガイダンスにて行う。

5. 教科書

電気電子生命学科編「電気電子生命実験1」(第 1 回のガイダンスにて配布する)

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

提出された実験レポートの内容を提出締切日に確認し、不備や修正すべき点等を履修者へ直接指導する。

8. 成績評価の方法

実験の取り組み状況、実験レポートの採点結果、演習の理解度を集計して評価する。詳細は、第 1 回のガイダンスにて説明する。

9. その他

レポートはそのテーマの実験に出席した場合のみに採点される。全ての実験を実施し、全てのレポートを提出することが単位取得の最低条件である。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

電気電子生命実験1B

科目ナンバー	(ST)ELC214J	配当学年	2年	開講学期	秋学期
科目名	電気電子生命実験1B(1組)				
担当者名	工藤 寛之			単位数	1単位

1. 授業の概要・到達目標

電気電子生命実験1においては、電磁気学、電気回路論、電子回路、生命科学等の基礎理論に基づく実験が主である。この実験を介して、電圧、電流、抵抗、遺伝子等の計測法も同時に理解し、電気電子生命学の基礎を修得する。

2. 授業内容

1 曜日・時限: 火曜日, 3時限~5時限

2 実施方法: 1, 2組(24班) 3, 4組(24班)それぞれ半期6週でクラスを交替して行う。

3 実験室

4120, 4214 室, 4218 室(電気電子生命実験室)を使用する。

4 実験テーマ

(1) 静電界・直流磁化曲線

(2) 電圧・電流の測定

(3) 交流電力

(4) 共振回路

(5) オシロスコープ

(6) 交流ブリッジ

(7) 過渡現象

(8) 電気泳動

(9) 電気化学基礎実験

(10) ベクトル軌跡

(11) トランジスタ

(12) コンピュータの構造

また、これ以外に、ガイダンスならびに安全教育、試験、実験に必要な知識に関する講義などを含め合計 14 週の実施となる。

3. 履修上の注意

上記偶数回の実験は、最初の1時限は実験に関する演習を行い、引き続き2時限連続で実験を行う。実験テーマ担当者の指示に従って実験を行う。

上記奇数回の実験は3時限連続で実験を行う。

「電気電子生命実験1A」を履修しない場合でも、「電気電子生命実験1B」を履修する場合は、年度第1回目の「電気電子生命実験1A」の講義時間中に行うガイダンスに参加すること。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

実験レポートの提出や指示された実験の準備は、定められた期日までに終えなくてはならない。詳細は、春学期 第1回目のガイダンスにて行う。

5. 教科書

電気電子生命学科編「電気電子生命実験1」
(春学期 第1回目ガイダンスにて配布する)

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

提出された実験レポートの内容を提出締切日に確認し、不備や修正すべき点等を履修者へ直接指導する。

8. 成績評価の方法

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

出席及び実験への取り組み状況, 実験レポートの採点結果, 演習の理解度, 試験を集計して評価する。詳細は, 年度始めに行う「電気電子生命実験1A」ガイダンス時に説明する。

9. その他

全ての実験を実施し, 全てのレポートを提出し, 全ての演習課題を提出することが単位取得の最低条件である。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC214J	配当学年	2年	開講学期	秋学期
科目名	電気電子生命実験1B(2組)				
担当者名	工藤 寛之			単位数	1単位

1. 授業の概要・到達目標

電気電子生命実験1においては、電磁気学、電気回路論、電子回路、生命科学等の基礎理論に基づく実験が主である。この実験を介して、電圧、電流、抵抗、遺伝子等の計測法も同時に理解し、電気電子生命学の基礎を修得する。

2. 授業内容

1 曜日・時限: 火曜日, 3時限～5時限

2 実施方法: 1, 2組(24班) 3, 4組(24班)それぞれ半期6週でクラスを交替して行う。

3 実験室

4120, 4214 室, 4218 室(電気電子生命実験室)を使用する。

4 実験テーマ

(1) 静電界・直流磁化曲線

(2) 電圧・電流の測定

(3) 交流電力

(4) 共振回路

(5) オシロスコープ

(6) 交流ブリッジ

(7) 過渡現象

(8) 電気泳動

(9) 電気化学基礎実験

(10) ベクトル軌跡

(11) トランジスタ

(12) コンピュータの構造

また、これ以外に、ガイダンスならびに安全教育、試験、実験に必要な知識に関する講義などを含め合計 14 週の実施となる。

3. 履修上の注意

上記偶数回の実験は、最初の1時限は実験に関する演習を行い、引き続き2時限連続で実験を行う。実験テーマ担当者の指示に従って実験を行う。

上記奇数回の実験は3時限連続で実験を行う。

「電気電子生命実験1A」を履修しない場合でも、「電気電子生命実験1B」を履修する場合は、年度第1回目の「電気電子生命実験1A」の講義時間中に行うガイダンスに参加すること。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

実験レポートの提出や指示された実験の準備は、定められた期日までに終えなくてはならない。詳細は、春学期 第1回目のガイダンスにて行う。

5. 教科書

電気電子生命学科編「電気電子生命実験1」

(春学期 第1回目ガイダンスにて配布する)

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

提出された実験レポートの内容を提出締切日に確認し、不備や修正すべき点等を履修者へ直接指導する。

8. 成績評価の方法

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

出席及び実験への取り組み状況, 実験レポートの採点結果, 演習の理解度, 試験を集計して評価する。詳細は, 年度始めに行う「電気電子生命実験1A」ガイダンス時に説明する。

9. その他

全ての実験を実施し, 全てのレポートを提出し, 全ての演習課題を提出することが単位取得の最低条件である。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC214J	配当学年	2 年	開講学期	秋学期
科目名	電気電子生命実験1B(3 組)				
担当者名	工藤 寛之			単位数	1 単位

1. 授業の概要・到達目標

電気電子生命実験1においては、電磁気学、電気回路論、電子回路、生命科学等の基礎理論に基づく実験が主である。この実験を介して、電圧、電流、抵抗、遺伝子等の計測法も同時に理解し、電気電子生命学の基礎を修得する。

2. 授業内容

1 曜日・時限: 火曜日, 3時限～5時限

2 実施方法: 1, 2組(24 班)3, 4組(24 班)それぞれ半期6週でクラスを交替して行う。

3 実験室

4120, 4214 室, 4218 室(電気電子生命実験室)を使用する。

4 実験テーマ

(1) 静電界・直流磁化曲線

(2) 電圧・電流の測定

(3) 交流電力

(4) 共振回路

(5) オシロスコープ

(6) 交流ブリッジ

(7) 過渡現象

(8) 電気泳動

(9) 電気化学基礎実験

(10) ベクトル軌跡

(11) トランジスタ

(12) コンピュータの構造

また、これ以外に、ガイダンスならびに安全教育、試験、実験に必要な知識に関する講義などを含め合計 14 週の実施となる。

3. 履修上の注意

上記偶数回の実験は、最初の1時限は実験に関する演習を行い、引き続き2時限連続で実験を行う。実験テーマ担当者の指示に従って実験を行う。

上記奇数回の実験は3時限連続で実験を行う。

「電気電子生命実験1A」を履修しない場合でも、「電気電子生命実験1B」を履修する場合は、年度第1回目の「電気電子生命実験1A」の講義時間中に行うガイダンスに参加すること。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

実験レポートの提出や指示された実験の準備は、定められた期日までに終えなくてはならない。詳細は、春学期 第1回目のガイダンスにて行う。

5. 教科書

電気電子生命学科編「電気電子生命実験1」

(春学期 第1回目ガイダンスにて配布する)

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

提出された実験レポートの内容を提出締切日に確認し、不備や修正すべき点等を履修者へ直接指導する。

8. 成績評価の方法

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

出席及び実験への取り組み状況, 実験レポートの採点結果, 演習の理解度, 試験を集計して評価する。詳細は, 年度始めに行う「電気電子生命実験1A」ガイダンス時に説明する。

9. その他

全ての実験を実施し, 全てのレポートを提出し, 全ての演習課題を提出することが単位取得の最低条件である。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC214J	配当学年	2 年	開講学期	秋学期
科目名	電気電子生命実験1B(4 組)				
担当者名	工藤 寛之			単位数	1 単位

1. 授業の概要・到達目標

電気電子生命実験1においては、電磁気学、電気回路論、電子回路、生命科学等の基礎理論に基づく実験が主である。この実験を介して、電圧、電流、抵抗、遺伝子等の計測法も同時に理解し、電気電子生命学の基礎を修得する。

2. 授業内容

1 曜日・時限: 火曜日, 3時限～5時限

2 実施方法: 1, 2組(24 班)3, 4組(24 班)それぞれ半期6週でクラスを交替して行う。

3 実験室

4120, 4214 室, 4218 室(電気電子生命実験室)を使用する。

4 実験テーマ

(1) 静電界・直流磁化曲線

(2) 電圧・電流の測定

(3) 交流電力

(4) 共振回路

(5) オシロスコープ

(6) 交流ブリッジ

(7) 過渡現象

(8) 電気泳動

(9) 電気化学基礎実験

(10) ベクトル軌跡

(11) トランジスタ

(12) コンピュータの構造

また、これ以外に、ガイダンスならびに安全教育、試験、実験に必要な知識に関する講義などを含め合計 14 週の実施となる。

3. 履修上の注意

上記偶数回の実験は、最初の1時限は実験に関する演習を行い、引き続き2時限連続で実験を行う。実験テーマ担当者の指示に従って実験を行う。

上記奇数回の実験は3時限連続で実験を行う。

「電気電子生命実験1A」を履修しない場合でも、「電気電子生命実験1B」を履修する場合は、年度第1回目の「電気電子生命実験1A」の講義時間中に行うガイダンスに参加すること。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

実験レポートの提出や指示された実験の準備は、定められた期日までに終えなくてはならない。詳細は、春学期 第1回目のガイダンスにて行う。

5. 教科書

電気電子生命学科編「電気電子生命実験1」

(春学期 第1回目ガイダンスにて配布する)

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

提出された実験レポートの内容を提出締切日に確認し、不備や修正すべき点等を履修者へ直接指導する。

8. 成績評価の方法

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

出席及び実験への取り組み状況, 実験レポートの採点結果, 演習の理解度, 試験を集計して評価する。詳細は, 年度始めに行う「電気電子生命実験1A」ガイダンス時に説明する。

9. その他

全ての実験を実施し, 全てのレポートを提出し, 全ての演習課題を提出することが単位取得の最低条件である。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

電気電子生命実験2

科目ナンバー	(ST)ELC314J	配当学年	3 年	開講学期	春学期
科目名	電気電子生命実験2(1.2 組)				
担当者名	関根 かをり			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

電子回路, 電子物性, 電子デバイス, 電気電子材料, 分子エレクトロニクス, 電気機器, モータ理論, システム制御, パワーエレクトロニクス, メカトロニクス, 高電圧物性, 情報処理, オプトエレクトロニクス, 発電システム, ロボットビジョン, 通信方式, 応用数学実習などに関する実験である。また, 本科目は企業にて研究開発等の実務を経験した教員も多く担当しており, 実践的な学びの場となっている。

電力・通信・材料・制御ならびに生命の各専門分野において, 電気系技術者・研究者を志す学生にとって分野を跨いで身に付けておくべき基本的な理論を上記の実験を通じて定着させ, それに関連した計測技術ならびに評価方法を習得する。本科目は, 民間企業等での実務上の知識を持った教員も, その知識を基盤として担当する。

2. 授業内容

実験テーマ

1. 誘電体特性

種々の誘電体材料を用いて, 周波数を変えた場合の誘電特性(誘電率, 誘電損)の測定を行い, 誘電体の特性を理解する。

2. 気中破壊実験

気体に交流の高電圧を印加し, 絶縁破壊特性について考察する。

3. 変圧器と三相結線

単相変圧器の無負荷試験および短絡試験を行って変圧器の等価回路を決定し, それを用いて変圧器の諸特性を算定する。次に3台の単相変圧器により三相結線を行い, 相電圧と線間電圧との関係を理解する。

4. 制御系の設計

速度および位置のフィードバック制御系を設計し, 実験により確認することで, 理解を深める。

5. 三相誘導電動機

三相誘導電動機について, 始動特性を理解する。次に, 無負荷試験・拘束試験を行い, 等価回路定数を求め, 負荷特性を算定し, 実測値と比較検討する。

6. インバータとその応用

インバータの基本回路と動作原理を学び, 三相電圧形インバータによる交流電動機の世界速度制御法を学習する。

7. 三相同期発電機

三相同期発電機の無負荷試験, 負荷試験, 短絡試験を行って, その特性を理解する。次に対称分インピーダンスを測定し, 故障計算を行う。

8. ステレオビジョン

二つのカメラ画像の処理を行なうプログラムを C 言語により作成し, カメラから対象物までの距離を測定する実験を行なうことで, ステレオビジョンの原理について学ぶ。

9. オペアンプと発振回路

電子回路の汎用部品の一つである OP アンプ(演算増幅器, オペアンプ)について, それを用いた基本的な回路の構成と測定を通して, 機能を確認するとともに理想と現実の特性を学ぶ。また, CR 形の正弦波発振回路や方形波(パルス)発振回路を製作し, 発振回路の動作原理を理解する。

10. サンプリングの定理とフィルタ

アナログ信号とデジタル信号の橋渡しをするサンプリングの定理を実験を通して理解する。すなわち, サンプリング間隔を任意に変え, 与えられる情報をすべて含むか否か離散データを低域フィルタに通すことで確認する。また, 能動形フィルタの実験を行い, フィルタの原理と機能を理解し, サンプリング定理との関連について理解を深める。

11. FPGA による組み合わせ回路

プログラミングによりデジタル回路を設計・構成できる FPGA を利用して, 組み合わせ回路の実験を行う。この実験では, FPGA 利用に必要なツールを利用しながら設計の原理・手順を理解するとともに, ハードウェア記述言語 Verilog HDL を利用して組み合わせ回路を設計し, 実験を行って, 実用的なデジタル回路設計について理解を深める。

12. FPGA による順序回路

実験テーマ3を応用し, Verilog HDL により順序回路を設計・構築して実験を行う。この実験は, 日常的に利用しているコンピュータによる情報処理の原理を理解するために極めて重要である。また安価な FPGA によっても, 汎用コンピュータと同等の演算処理が可能であるが, 汎用コンピュータでは考える必要のない設計上の注意点も存在する。本実験により, 実用的なデジタル回路構築の要領を習得する。

13. 高周波回路

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

本実験では、高周波回路の一例として、線状アンテナの基本となるダイポールアンテナと2素子の八木・宇田アンテナの入力インピーダンス測定および放射特性測定を行い、アンテナの概念を理解する。また、伝送線路として用いる同軸ケーブルと負荷としてのアンテナのインピーダンスマッチングについて学び、分布定数回路の理解を深めることを目的とする。

14. 赤外分光

分光の基礎および、フーリエ変換赤外分光法の原理を学ぶ。電気電子材料や生体分子材料に関連する試料の赤外吸収スペクトルを測定し、試料の分子構造を理解する。

3. 履修上の注意

数名で班を構成して実験を行う。上記の実験を 14 週で行うが、実験の順序は上記の順序の通りとは限らない。

実験のレポートは次回の実験開始前に指定した場所に提出する。

実験実施予定日、班の構成および実験実施順序は期の初めに実験室に掲示される。

但し、変更することがあるので掲示に注意すること。

実験の補講は行わない。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

実験は予習・復習が重要である。予習は、テキストをよく読んで、関連することがらについて、講義科目を復習しておくこと。また、レポートの作成が復習を兼ねるが、実験内容について十分検討し、理解を深めるために関連講義科目の教科書、授業内容を活用すること。

5. 教科書

指導テキスト配付。

6. 参考書

関係科目の教科書、ハンドブック。

7. 課題に対するフィードバックの方法

レポート課題については、必要に応じて授業時間内に個別にフィードバックする

8. 成績評価の方法

提出されたレポートの内容、出欠状況および実験に取り組む姿勢などをもとに採点し、全実験の合計点が 60%を超えたものを合格とする。

9. その他

実験は数名で構成される班の全員が参加して行う。このために、遅刻、欠席をしないように各人が努力する必要がある。遅刻者はその日の実験を行うことが出来ない場合がある。欠席してレポートのみを提出しても、それは受理されない。レポートの提出遅れは減点する。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC314J	配当学年	3 年	開講学期	春学期
科目名	電気電子生命実験2(3.4 組)				
担当者名	小椋 厚志			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

電子回路, 電子物性, 電子デバイス, 電気電子材料, 分子エレクトロニクス, 電気機器, モータ理論, システム制御, パワーエレクトロニクス, メカトロニクス, 高電圧物性, 情報処理, オプトエレクトロニクス, 発電システム, ロボットビジョン, 通信方式, 応用数学実習などに関する実験である。また, 本科目は企業にて研究開発等の実務を経験した教員も多く担当しており, 実践的な学びの場となっている。

電力・通信・材料・制御ならびに生命の各専門分野において, 電気系技術者・研究者を志す学生にとって分野を跨いで身に付けておくべき基本的な理論を上記の実験を通じて定着させ, それに関連した計測技術ならびに評価方法を習得する。本科目は, 民間企業等での実務上の知識を持った教員も, その知識を基盤として担当する。

2. 授業内容

実験テーマ

1. 誘電体特性

種々の誘電体材料を用いて, 周波数を変えた場合の誘電特性(誘電率, 誘電損)の測定を行い, 誘電体の特性を理解する。

2. 気中破壊実験

気体に交流の高電圧を印加し, 絶縁破壊特性について考察する。

3. 変圧器と三相結線

単相変圧器の無負荷試験および短絡試験を行って変圧器の等価回路を決定し, それを用いて変圧器の諸特性を算定する。次に3台の単相変圧器により三相結線を行い, 相電圧と線間電圧との関係を理解する。

4. 制御系の設計

速度および位置のフィードバック制御系を設計し, 実験により確認することで, 理解を深める。

5. 三相誘導電動機

三相誘導電動機について, 始動特性を理解する。次に, 無負荷試験・拘束試験を行い, 等価回路定数を求め, 負荷特性を算定し, 実測値と比較検討する。

6. インバータとその応用

インバータの基本回路と動作原理を学び, 三相電圧形インバータによる交流電動機の世界速度制御法を学習する。

7. 三相同期発電機

三相同期発電機の無負荷試験, 負荷試験, 短絡試験を行って, その特性を理解する。次に対称分インピーダンスを測定し, 故障計算を行う。

8. ステレオビジョン

二つのカメラ画像の処理を行なうプログラムを C 言語により作成し, カメラから対象物までの距離を測定する実験を行なうことで, ステレオビジョンの原理について学ぶ。

9. オペアンプと発振回路

電子回路の汎用部品の一つである OP アンプ(演算増幅器, オペアンプ)について, それを用いた基本的な回路の構成と測定を通して, 機能を確認するとともに理想と現実の特性を学ぶ。また, CR 形の正弦波発振回路や方形波(パルス)発振回路を製作し, 発振回路の動作原理を理解する。

10. サンプリングの定理とフィルタ

アナログ信号とデジタル信号の橋渡しをするサンプリングの定理を実験を通して理解する。すなわち, サンプリング間隔を任意に変え, 与えられる情報をすべて含むか否か離散データを低域フィルタに通すことで確認する。また, 能動形フィルタの実験を行い, フィルタの原理と機能を理解し, サンプリング定理との関連について理解を深める。

11. FPGA による組み合わせ回路

プログラミングによりデジタル回路を設計・構成できる FPGA を利用して, 組み合わせ回路の実験を行う。この実験では, FPGA 利用に必要なツールを利用しながら設計の原理・手順を理解するとともに, ハードウェア記述言語 Verilog HDL を利用して組み合わせ回路を設計し, 実験を行って, 実用的なデジタル回路設計について理解を深める。

12. FPGA による順序回路

実験テーマ3を応用し, Verilog HDL により順序回路を設計・構築して実験を行う。この実験は, 日常的に利用しているコンピュータによる情報処理の原理を理解するために極めて重要である。また安価な FPGA によっても, 汎用コンピュータと同等の演算処理が可能であるが, 汎用コンピュータでは考える必要のない設計上の注意点も存在する。本実験により, 実用的なデジタル回路構築の要領を習得する。

13. 高周波回路

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

本実験では、高周波回路の一例として、線状アンテナの基本となるダイポールアンテナと2素子の八木・宇田アンテナの入力インピーダンス測定および放射特性測定を行い、アンテナの概念を理解する。また、伝送線路として用いる同軸ケーブルと負荷としてのアンテナのインピーダンスマッチングについて学び、分布定数回路の理解を深めることを目的とする。

14. 赤外分光

分光の基礎および、フーリエ変換赤外分光法の原理を学ぶ。電気電子材料や生体分子材料に関連する試料の赤外吸収スペクトルを測定し、試料の分子構造を理解する。

3. 履修上の注意

数名で班を構成して実験を行う。上記の実験を 14 週で行うが、実験の順序は上記の順序の通りとは限らない。

実験のレポートは次回の実験開始前に指定した場所に提出する。

実験実施予定日、班の構成および実験実施順序は期の初めに実験室に掲示される。

但し、変更することがあるので掲示に注意すること。

実験の補講は行わない。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

実験は予習・復習が重要である。予習は、テキストをよく読んで、関連することがらについて、講義科目を復習しておくこと。また、レポートの作成が復習を兼ねるが、実験内容について十分検討し、理解を深めるために関連講義科目の教科書、授業内容を活用すること。

5. 教科書

指導テキスト配付。

6. 参考書

関係科目の教科書、ハンドブック。

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する

8. 成績評価の方法

提出されたレポートの内容、出欠状況および実験に取り組む姿勢などをもとに採点し、全実験の合計点が 60%を超えたものを合格とする。

9. その他

実験は数名で構成される班の全員が参加して行う。このために、遅刻、欠席をしないように各人が努力する必要がある。遅刻者はその日の実験を行うことが出来ない場合がある。欠席してレポートのみを提出しても、それは受理されない。レポートの提出遅れは減点する。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

電気電子生命実験3

科目ナンバー	(ST)ELC314J	配当学年	3年	開講学期	秋学期
科目名	電気電子生命実験3(1.2組)				
担当者名	野口 裕			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

電気電子生命実験3では、電気工学・電子工学・制御工学・通信工学・生命科学に関する総合的な実験を行う。学生の到達目標は、電気電子生命実験 1A, 1B ならびに2で習得した各テーマの基礎的な実験技術を駆使し、与えられた実験課題に対し、適切な実験手法の選択、計測方法ならびに結果の整理方法など総合的な実験技術を習得することにある。具体的な到達目標は以下の通りである。

- ・各種半導体の特性について実験を通じて理解できる。
- ・通信技術のしくみについて実験を通じて理解できる。
- ・センサの較正とは何かを理解し、その評価方法を理解できる。
- ・生体電気信号の原理と計測ならびにその工学応用について実験を通じて理解できる。
- ・簡単な電源回路・電子回路を半田ごてを用いて製作でき、製作した回路の特性を適切な計測装置を用いて評価できる。
- ・システムがどのような回路で構成され、どのような制御が行われているのか、ハードウェアとソフトウェアの関連を理解し、装置製作、計測、信号処理の一連の実験技術を理解できる。

2. 授業内容

実験テーマ

1. 電子工作(直流電源またはテスタ)
2. 太陽光発電
3. 受発光デバイス
4. A 級・B 級電力増幅回路
5. 半導体の電子物性計測
6. アナログ・デジタル光伝送
 - 7a. 生体信号を用いた制御システム(生体電位計測)
 - 7b. 生体信号を用いた制御システム(パターン認識とロボット制御)
 - 8a. 水晶振動子を用いた発振回路
 - 8b. 水晶振動子を用いたセンサ

3. 履修上の注意

- ・数名で班を構成して実験を行う。上記の実験を 14 週で行うが、実験の順序は上記の順序の通りとは限らない。
- ・第1回目は安全講習ならびにガイダンスを行うので必ず出席すること。
- ・実験のレポートは次回の実験開始前に指定した場所に提出する。
再提出と評価されたレポートも同様に次回の実験開始前に指定した場所に提出する。
- ・実験実施予定日、班の構成および実験実施順序は期の始めに実験室に掲示される。
但し、変更することがあるので掲示に注意すること。
- ・実験の補講は原則行わないので欠席しないよう体調管理に気をつけること。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

実験開始前に必ず実験テキストを熟読し、適宜、教科書や参考書を用いて実験内容を十分に理解した上で、実験テーマの目的と実験内容をノートにまとめてから実験に臨むこと。

5. 教科書

実験テキスト配布

6. 参考書

事前に実験テキストを熟読し、適宜各自で関連する科目の教科書、参考書、ハンドブックなどを用いること。

7. 課題に対するフィードバックの方法

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

提出物の確認結果・コメントを毎週, Oh-o! Meiji で連絡する。

8. 成績評価の方法

提出されたレポートの内容, 出欠状況および実験に取り組む姿勢などをもとに採点し, 全実験の合計点が 60%以上取得したものを合格とする。ただし,

1. すべての実験に遅刻をせずに出席すること。
2. すべてのレポートを期日までに提出すること。

が合格となるための最低条件である。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC314J	配当学年	3 年	開講学期	秋学期
科目名	電気電子生命実験3(3.4 組)				
担当者名	和田 和千			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

電気電子生命実験3では、電気工学・電子工学・制御工学・通信工学・生命科学に関する総合的な実験を行う。学生の到達目標は、電気電子生命実験 1A, 1B ならびに2で習得した各テーマの基礎的な実験技術を駆使し、与えられた実験課題に対し、適切な実験手法の選択、計測方法ならびに結果の整理方法など総合的な実験技術を習得することにある。具体的な到達目標は以下の通りである。

- ・各種半導体の特性について実験を通じて理解できる。
- ・通信技術のしくみについて実験を通じて理解できる。
- ・センサの較正とは何かを理解し、その評価方法を理解できる。
- ・生体電気信号の原理と計測ならびにその工学応用について実験を通じて理解できる。
- ・簡単な電源回路・電子回路を半田ごてを用いて製作でき、製作した回路の特性を適切な計測装置を用いて評価できる。
- ・システムがどのような回路で構成され、どのような制御が行われているのか、ハードウェアとソフトウェアの関連を理解し、装置製作、計測、信号処理の一連の実験技術を理解できる。

2. 授業内容

実験テーマ

1. 電子工作(直流電源またはテスタ)
2. 太陽光発電
3. 受発光デバイス
4. A 級・B 級電力増幅回路
5. 半導体の電子物性計測
6. アナログ・デジタル光伝送
- 7a. 生体信号を用いた制御システム(生体電位計測)
- 7b. 生体信号を用いた制御システム(パターン認識とロボット制御)
- 8a. 水晶振動子を用いた発振回路
- 8b. 水晶振動子を用いたセンサ

3. 履修上の注意

- ・数名で班を構成して実験を行う。上記の実験を 14 週で行うが、実験の順序は上記の順序の通りとは限らない。
 - ・第1回目は安全講習ならびにガイダンスを行うので必ず出席すること。
 - ・実験のレポートは次回の実験開始前に指定した場所に提出する。
- 再提出と評価されたレポートも同様に次回の実験開始前に指定した場所に提出する。
- ・実験実施予定日、班の構成および実験実施順序は期の始めに実験室に掲示される。
- 但し、変更することがあるので掲示に注意すること。
- ・実験の補講は原則行わないので欠席しないよう体調管理に気をつけること。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

実験開始前に必ず実験テキストを熟読し、適宜、教科書や参考書を用いて実験内容を十分に理解した上で、実験テーマの目的と実験内容をノートにまとめてから実験に臨むこと。

5. 教科書

実験テキスト配布

6. 参考書

事前に実験テキストを熟読し、適宜各自で関連する科目の教科書、参考書、ハンドブックなどを用いること。

7. 課題に対するフィードバックの方法

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

提出物の確認結果・コメントを毎週, Oh-o! Meiji で連絡する。

8. 成績評価の方法

提出されたレポートの内容, 出欠状況および実験に取り組む姿勢などをもとに採点し, 全実験の合計点が 60%以上取得したものを合格とする。ただし,

1. すべての実験に遅刻をせずに出席すること。
2. すべてのレポートを期日までに提出すること。

が合格となるための最低条件である。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

コンピュータシミュレーション1

科目ナンバー	(ST)INF215J	配当学年	2年	開講学期	春学期
科目名	コンピュータシミュレーション1(1組)				
担当者名	梶原 利一			単位数	1単位

1. 授業の概要・到達目標

スマートフォンやコンピュータなどの情報処理端末が無い生活を想像できるだろうか？情報処理技術(IT技術)が、これほどまでに私たちの暮らしの至る所に溶けこみ、誰もが空気や水のように、取り入れなければならない技術となっている状況を見ると、おそらく想像できないであろう。このようなIT技術に支配された社会で理工系の学生が生き抜くためには、既存の技術の恩恵を受ける立場としてではなく、自在に操れる側に立ち、より一層豊かな社会を創造するための下地を身につけることが不可欠である。

本授業では、産業界や研究現場で、不可欠な役割を果たしているコンピュータシミュレーションとは、どのようなものか？を、様々な開発環境を用いたプログラミング演習を通して理解することを目標とする。コンピュータシミュレーションは、実験規模の大きさや危険性などのために、実証困難な問題の予測による検証を可能にする技術であり、私たちの安全で豊かな暮らしを根底で支えている。たとえば、安定した電力供給システムの構築、新型コロナウイルスワクチン開発などは、シミュレーション技術なくしては語るができない。

本授業の到達目標として、以下5項目を掲げる。(1)コンピュータを道具として使いこなし、どのような開発環境でも柔軟に対応できる能力を身につける。(2)解析的に(紙とエンピツで)解決してきた電気電子生命分野で扱う各種課題を、コンピュータを用いて解決する方法論を理解する。(3)コンピュータ上に格納した、データや画像などを自在に処理する、あるいは、意のままにデータの受け渡しを行うことができる能力を身につける。(4)実証が難しい様々な物理現象や工学システムをコンピュータ上で構築する手法を学び、未来を予測することの重要性を理解する。(5)理工学部の学生として有すべき、自発的な学習能力と問題解決能力、ならびに、問題解決に至った過程を言語化し第三者に発信する能力を身につける。

2. 授業内容

- [第1回] コンピュータシミュレーション1と実験1の合同ガイダンス
- [第2回/第8回] 開発環境の理解その1 (UNIX OS, コンパイラ言語の理解など)
- [第3回/第9回] 開発環境の理解その2 (情報処理端末の処理能力の理解など)
- [第4回/第10回] データ処理その1 (数値計算, 画像処理など)
- [第5回/第11回] データ処理その2 (数値計算, 画像処理など)
- [第6回/第12回] 線形回路の過渡現象
- [第7回/第13回] 非線形回路の過渡現象
- [第14回] 総まとめ

3. 履修上の注意

- (1) 事前にMIND利用講習会を受講し、速やかに情報処理端末を使える状態にしておくこと。受講していない者は、情報処理教室の端末の使用に制限がかかり演習に取り組めないため、その回は、欠席扱いとする。
- (2) 本授業は、実習科目であるため、各個人が自身のプログラミングに関する知識・能力・レベルを、把握した上で、レベルアップを図る能動的な取り組みがあったかどうか？を成績評価における重要な要素とする。したがって、授業中に、実習への取り組みから逸脱した行動と判断できる行為が認められた場合は、その回の授業は、欠席したものとして扱う。
- (3) 1年次の情報処理実習1, 2で使用した、教科書を、毎回、持参し、プログラミング言語の基礎的な学習は、自分で調べながら行うこと。自ら調べることもせずに友人や教員に質問していた場合は、自主性、積極性がないものとみなし、大幅に減点する。
- (4) この科目は電気電子生命実験1と裏表で行う。すなわち、同じ時間に開講されているコンピュータシミュレーション1(全6回)と電気電子生命実験1(全6回)を、4クラスを2クラスごとのグループに分けて別々に行い、第8回目からグループを交代する。コンピュータシミュレーション1では、第14回に、実習状況を踏まえて、筆記試験、もしくは、それに相当する成績評価のための課題を課すので、Oh-o!Meijiシステム経由での連絡を見逃さないこと。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

情報処理実習1, 2および基礎電気回路1, 2の内容をよく理解しておくこと。
表計算ソフト(エクセルなど)を用いて、様々なグラフを作成できるようにしておくこと。

5. 教科書

テーマごとに事前に資料を配布もしくはアップロードする。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

6. 参考書

特に指定しない。

7. 課題に対するフィードバックの方法

Oh-o!Meiji システムによる。

8. 成績評価の方法

評価方法

・本科目は実習科目であるため、授業に出席した回の課題のみを成績評価の対象とする。(欠席時の課題提出は、原則として認めない。)

・自主性と積極性のない取り組みは、大幅に減点する。(課題解決法を自ら考えようとする姿勢、C言語の教科書を持参せずに、基本的な事項を、教員やTAに聞いて済まそうとする姿勢、他の学生が行うプレゼンテーションについての議論に参加しようとする姿勢など。)

・授業中に、実習への取り組みから逸脱した行動と判断できる行為が認められた場合は、その回の授業は、欠席したもの(0点)とする。

・成績判定は、以下すべての項目について評価する。

(1)3限に課す机上課題の成績

(2)4・5限の演習で課された課題の成績

(3)4・5限で、班ごとの行うプレゼンテーションの成績

(4)授業全体を通した、出欠状況、自主性・積極性などの授業態度

※4・5限の演習では、テーマごとにプレゼンテーションを行う。

プレゼンテーションの方法および評価方法は、テーマごとに授業実施時に案内する。

評価基準

上記評価方法による総得点が60%以上の者を合格とする。(例:毎回平均8割を獲得できている優秀な受講者であっても、2回欠席や課題の未提出があると合計で6割を満たせず不合格となる。健康管理には留意すること。)

9. その他

履修しておくことが望ましい科目は、情報処理実習1・2, 基礎電気回路1・2, 基礎電気磁気学1・2及び基礎演習の全てである。予習と課題に対する主体的な取り組みが特に重要となる。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)INF215J	配当学年	2 年	開講学期	春学期
科目名	コンピュータシミュレーション1(2 組)				
担当者名	梶原 利一			単位数	1 単位

1. 授業の概要・到達目標

スマートフォンやコンピュータなどの情報処理端末が無い生活を想像できるだろうか？情報処理技術(IT 技術)が、これほどまでに私たちの暮らしの至る所に溶けこみ、誰もが空気や水のように、取り入れなければならない技術となっている状況を考えると、おそらく想像できないであろう。このような IT 技術に支配された社会で理工系の学生が生き抜くためには、既存の技術の恩恵を受ける立場としてではなく、自在に操れる側に立ち、より一層豊かな社会を創造するための下地を身につけることが不可欠である。

本授業では、産業界や研究現場で、不可欠な役割を果たしているコンピュータシミュレーションとは、どのようなものか？を、様々な開発環境を用いたプログラミング演習を通して理解することを目標とする。コンピュータシミュレーションは、実験規模の大きさや危険性などのために、実証困難な問題の予測による検証を可能にする技術であり、私たちの安全で豊かな暮らしを根底で支えている。たとえば、安定した電力供給システムの構築、新型コロナウイルスワクチン開発などは、シミュレーション技術なくしては語る事ができない。

本授業の到達目標として、以下5項目を掲げる。(1)コンピュータを道具として使いこなし、どのような開発環境でも柔軟に対応できる能力を身につける。(2)解析的に(紙とエンピツで)解決してきた電気電子生命分野で扱う各種課題を、コンピュータを用いて解決する方法論を理解する。(3)コンピュータ上に格納した、データや画像などを自在に処理する、あるいは、意のままにデータの受け渡しを行うことができる能力を身につける。(4)実証が難しい様々な物理現象や工学システムをコンピュータ上で構築する手法を学び、未来を予測することの重要性を理解する。(5)理工学部の学生として有すべき、自発的な学習能力と問題解決能力、ならびに、問題解決に至った過程を言語化し第三者に発信する能力を身につける。

2. 授業内容

- [第 1 回] コンピュータシミュレーション1と実験1の合同ガイダンス
- [第 2 回/第 8 回] 開発環境の理解その1 (UNIX OS, コンパイラ言語の理解など)
- [第 3 回/第 9 回] 開発環境の理解その2 (情報処理端末の処理能力の理解など)
- [第 4 回/第 10 回] データ処理その1 (数値計算, 画像処理など)
- [第 5 回/第 11 回] データ処理その2 (数値計算, 画像処理など)
- [第 6 回/第 12 回] 線形回路の過渡現象
- [第 7 回/第 13 回] 非線形回路の過渡現象
- [第 14 回] 総まとめ

3. 履修上の注意

- (1) 事前に MIND 利用講習会を受講し、速やかに情報処理端末を使える状態にしておくこと。受講していない者は、情報処理教室の端末の使用に制限がかかり演習に取り組めないため、その回は、欠席扱いとする。
- (2) 本授業は、実習科目であるため、各個人が自身のプログラミングに関する知識・能力・レベルを、把握した上で、レベルアップを図る能動的な取り組みがあったかどうか？を成績評価における重要な要素とする。したがって、授業中に、実習への取り組みから逸脱した行動と判断できる行為が認められた場合は、その回の授業は、欠席したものとして扱う。
- (3) 1年次の情報処理実習1, 2で使用した、教科書を、毎回、持参し、プログラミング言語の基礎的な学習は、自分で調べながら行うこと。自ら調べることもせずに友人や教員に質問していた場合は、自主性、積極性がないものとみなし、大幅に減点する。
- (4) この科目は電気電子生命実験1 と裏表で行う。すなわち、同じ時間に開講されているコンピュータシミュレーション1(全6回)と電気電子生命実験1(全6回)を、4クラスを2クラスごとのグループに分けて別々に行い、第 8 回目からグループを交代する。コンピュータシミュレーション1では、第 14 回に、実習状況を踏まえて、筆記試験、もしくは、それに相当する成績評価のための課題を課すので、Oh-o!Meiji システム経由での連絡を見逃さないこと。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

情報処理実習1, 2および基礎電気回路1, 2の内容をよく理解しておくこと。
表計算ソフト(エクセルなど)を用いて、様々なグラフを作成できるようにしておくこと。

5. 教科書

テーマごとに事前に資料を配布もしくはアップロードする。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

6. 参考書

特に指定しない。

7. 課題に対するフィードバックの方法

Oh-o!Meiji システムによる。

8. 成績評価の方法

評価方法

・本科目は実習科目であるため、授業に出席した回の課題のみを成績評価の対象とする。(欠席時の課題提出は、原則として認めない。)

・自主性と積極性のない取り組みは、大幅に減点する。(課題解決法を自ら考えようとする姿勢、C言語の教科書を持参せずに、基本的な事項を、教員やTAに聞いて済まそうとする姿勢、他の学生が行うプレゼンテーションについての議論に参加しようとする姿勢など。)

・授業中に、実習への取り組みから逸脱した行動と判断できる行為が認められた場合は、その回の授業は、欠席したもの(0点)とする。

・成績判定は、以下すべての項目について評価する。

(1)3限に課す机上課題の成績

(2)4・5限の演習で課された課題の成績

(3)4・5限で、班ごとの行うプレゼンテーションの成績

(4)授業全体を通した、出欠状況、自主性・積極性などの授業態度

※4・5限の演習では、テーマごとにプレゼンテーションを行う。

プレゼンテーションの方法および評価方法は、テーマごとに授業実施時に案内する。

評価基準

上記評価方法による総得点が60%以上の者を合格とする。(例:毎回平均8割を獲得できている優秀な受講者であっても、2回欠席や課題の未提出があると合計で6割を満たせず不合格となる。健康管理には留意すること。)

9. その他

履修しておくことが望ましい科目は、情報処理実習1・2, 基礎電気回路1・2, 基礎電気磁気学1・2及び基礎演習の全てである。予習と課題に対する主体的な取り組みが特に重要となる。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)INF215J	配当学年	2年	開講学期	春学期
科目名	コンピュータシミュレーション1(3組)				
担当者名	梶原 利一			単位数	1単位

1. 授業の概要・到達目標

スマートフォンやコンピュータなどの情報処理端末が無い生活を想像できるだろうか？情報処理技術(IT技術)が、これほどまでに私たちの暮らしの至る所に溶けこみ、誰もが空気や水のように、取り入れなければならない技術となっている状況を考えると、おそらく想像できないであろう。このようなIT技術に支配された社会で理工系の学生が生き抜くためには、既存の技術の恩恵を受ける立場としてではなく、自在に操れる側に立ち、より一層豊かな社会を創造するための下地を身につけることが不可欠である。

本授業では、産業界や研究現場で、不可欠な役割を果たしているコンピュータシミュレーションとは、どのようなものか？を、様々な開発環境を用いたプログラミング演習を通して理解することを目標とする。コンピュータシミュレーションは、実験規模の大きさや危険性などのために、実証困難な問題の予測による検証を可能にする技術であり、私たちの安全で豊かな暮らしを根底で支えている。たとえば、安定した電力供給システムの構築、新型コロナウイルスワクチン開発などは、シミュレーション技術なくしては語るができない。

本授業の到達目標として、以下5項目を掲げる。(1)コンピュータを道具として使いこなし、どのような開発環境でも柔軟に対応できる能力を身につける。(2)解析的に(紙とエンピツで)解決してきた電気電子生命分野で扱う各種課題を、コンピュータを用いて解決する方法論を理解する。(3)コンピュータ上に格納した、データや画像などを自在に処理する、あるいは、意のままにデータの受け渡しを行うことができる能力を身につける。(4)実証が難しい様々な物理現象や工学システムをコンピュータ上で構築する手法を学び、未来を予測することの重要性を理解する。(5)理工学部の学生として有すべき、自発的な学習能力と問題解決能力、ならびに、問題解決に至った過程を言語化し第三者に発信する能力を身につける。

2. 授業内容

- [第1回] コンピュータシミュレーション1と実験1の合同ガイダンス
- [第2回/第8回] 開発環境の理解その1(UNIX OS, コンパイラ言語の理解など)
- [第3回/第9回] 開発環境の理解その2(情報処理端末の処理能力の理解など)
- [第4回/第10回] データ処理その1(数値計算, 画像処理など)
- [第5回/第11回] データ処理その2(数値計算, 画像処理など)
- [第6回/第12回] 線形回路の過渡現象
- [第7回/第13回] 非線形回路の過渡現象
- [第14回] 総まとめ

3. 履修上の注意

- (1) 事前にMIND利用講習会を受講し、速やかに情報処理端末を使える状態にしておくこと。受講していない者は、情報処理教室の端末の使用に制限がかかり演習に取り組めないため、その回は、欠席扱いとする。
- (2) 本授業は、実習科目であるため、各個人が自身のプログラミングに関する知識・能力・レベルを、把握した上で、レベルアップを図る能動的な取り組みがあったかどうか？を成績評価における重要な要素とする。したがって、授業中に、実習への取り組みから逸脱した行動と判断できる行為が認められた場合は、その回の授業は、欠席したものとして扱う。
- (3) 1年次の情報処理実習1, 2で使用した、教科書を、毎回、持参し、プログラミング言語の基礎的な学習は、自分で調べながら行うこと。自ら調べることもせずに友人や教員に質問していた場合は、自主性、積極性がないものとみなし、大幅に減点する。
- (4) この科目は電気電子生命実験1と裏表で行う。すなわち、同じ時間に開講されているコンピュータシミュレーション1(全6回)と電気電子生命実験1(全6回)を、4クラスを2クラスごとのグループに分けて別々に行い、第8回目からグループを交代する。コンピュータシミュレーション1では、第14回に、実習状況を踏まえて、筆記試験、もしくは、それに相当する成績評価のための課題を課すので、Oh-o!Meijiシステム経由での連絡を見逃さないこと。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

情報処理実習1, 2および基礎電気回路1, 2の内容をよく理解しておくこと。
表計算ソフト(エクセルなど)を用いて、様々なグラフを作成できるようにしておくこと。

5. 教科書

テーマごとに事前に資料を配布もしくはアップロードする。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

6. 参考書

特に指定しない。

7. 課題に対するフィードバックの方法

Oh-o!Meiji システムによる。

8. 成績評価の方法

評価方法

・本科目は実習科目であるため、授業に出席した回の課題のみを成績評価の対象とする。(欠席時の課題提出は、原則として認めない。)

・自主性と積極性のない取り組みは、大幅に減点する。(課題解決法を自ら考えようとする姿勢、C言語の教科書を持参せずに、基本的な事項を、教員やTAに聞いて済まそうとする姿勢、他の学生が行うプレゼンテーションについての議論に参加しようとする姿勢など。)

・授業中に、実習への取り組みから逸脱した行動と判断できる行為が認められた場合は、その回の授業は、欠席したもの(0点)とする。

・成績判定は、以下すべての項目について評価する。

(1)3限に課す机上課題の成績

(2)4・5限の演習で課された課題の成績

(3)4・5限で、班ごとの行うプレゼンテーションの成績

(4)授業全体を通した、出欠状況、自主性・積極性などの授業態度

※4・5限の演習では、テーマごとにプレゼンテーションを行う。

プレゼンテーションの方法および評価方法は、テーマごとに授業実施時に案内する。

評価基準

上記評価方法による総得点が60%以上の者を合格とする。(例:毎回平均8割を獲得できている優秀な受講者であっても、2回欠席や課題の未提出があると合計で6割を満たせず不合格となる。健康管理には留意すること。)

9. その他

履修しておくことが望ましい科目は、情報処理実習1・2, 基礎電気回路1・2, 基礎電気磁気学1・2及び基礎演習の全てである。予習と課題に対する主体的な取り組みが特に重要となる。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)INF215J	配当学年	2 年	開講学期	春学期
科目名	コンピュータシミュレーション1(4 組)				
担当者名	梶原 利一			単位数	1 単位

1. 授業の概要・到達目標

スマートフォンやコンピュータなどの情報処理端末が無い生活を想像できるだろうか？情報処理技術(IT 技術)が、これほどまでに私たちの暮らしの至る所に溶けこみ、誰もが空気や水のように、取り入れなければならない技術となっている状況を考えると、おそらく想像できないであろう。このような IT 技術に支配された社会で理工系の学生が生き抜くためには、既存の技術の恩恵を受ける立場としてではなく、自在に操れる側に立ち、より一層豊かな社会を創造するための下地を身につけることが不可欠である。

本授業では、産業界や研究現場で、不可欠な役割を果たしているコンピュータシミュレーションとは、どのようなものか？を、様々な開発環境を用いたプログラミング演習を通して理解することを目標とする。コンピュータシミュレーションは、実験規模の大きさや危険性などのために、実証困難な問題の予測による検証を可能にする技術であり、私たちの安全で豊かな暮らしを根底で支えている。たとえば、安定した電力供給システムの構築、新型コロナウイルスワクチン開発などは、シミュレーション技術なくしては語る事ができない。

本授業の到達目標として、以下5項目を掲げる。(1)コンピュータを道具として使いこなし、どのような開発環境でも柔軟に対応できる能力を身につける。(2)解析的に(紙とエンピツで)解決してきた電気電子生命分野で扱う各種課題を、コンピュータを用いて解決する方法論を理解する。(3)コンピュータ上に格納した、データや画像などを自在に処理する、あるいは、意のままにデータの受け渡しを行うことができる能力を身につける。(4)実証が難しい様々な物理現象や工学システムをコンピュータ上で構築する手法を学び、未来を予測することの重要性を理解する。(5)理工学部の学生として有すべき、自発的な学習能力と問題解決能力、ならびに、問題解決に至った過程を言語化し第三者に発信する能力を身につける。

2. 授業内容

- [第 1 回] コンピュータシミュレーション1と実験1の合同ガイダンス
- [第 2 回/第 8 回] 開発環境の理解その1 (UNIX OS, コンパイラ言語の理解など)
- [第 3 回/第 9 回] 開発環境の理解その2 (情報処理端末の処理能力の理解など)
- [第 4 回/第 10 回] データ処理その1 (数値計算, 画像処理など)
- [第 5 回/第 11 回] データ処理その2 (数値計算, 画像処理など)
- [第 6 回/第 12 回] 線形回路の過渡現象
- [第 7 回/第 13 回] 非線形回路の過渡現象
- [第 14 回] 総まとめ

3. 履修上の注意

- (1) 事前に MIND 利用講習会を受講し、速やかに情報処理端末を使える状態にしておくこと。受講していない者は、情報処理教室の端末の使用に制限がかかり演習に取り組めないため、その回は、欠席扱いとする。
- (2) 本授業は、実習科目であるため、各個人が自身のプログラミングに関する知識・能力・レベルを、把握した上で、レベルアップを図る能動的な取り組みがあったかどうか？を成績評価における重要な要素とする。したがって、授業中に、実習への取り組みから逸脱した行動と判断できる行為が認められた場合は、その回の授業は、欠席したものとして扱う。
- (3) 1年次の情報処理実習1, 2で使用した、教科書を、毎回、持参し、プログラミング言語の基礎的な学習は、自分で調べながら行うこと。自ら調べることもせずに友人や教員に質問していた場合は、自主性、積極性がないものとみなし、大幅に減点する。
- (4) この科目は電気電子生命実験1 と裏表で行う。すなわち、同じ時間に開講されているコンピュータシミュレーション1(全6回)と電気電子生命実験1(全6回)を、4クラスを2クラスごとのグループに分けて別々に行い、第8回目からグループを交代する。コンピュータシミュレーション1では、第14回に、実習状況を踏まえて、筆記試験、もしくは、それに相当する成績評価のための課題を課すので、Oh-o!Meiji システム経由での連絡を見逃さないこと。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

情報処理実習1, 2および基礎電気回路1, 2の内容をよく理解しておくこと。
表計算ソフト(エクセルなど)を用いて、様々なグラフを作成できるようにしておくこと。

5. 教科書

テーマごとに事前に資料を配布もしくはアップロードする。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

6. 参考書

特に指定しない。

7. 課題に対するフィードバックの方法

Oh-o!Meiji システムによる。

8. 成績評価の方法

評価方法

・本科目は実習科目であるため、授業に出席した回の課題のみを成績評価の対象とする。(欠席時の課題提出は、原則として認めない。)

・自主性と積極性のない取り組みは、大幅に減点する。(課題解決法を自ら考えようとする姿勢、C言語の教科書を持参せずに、基本的な事項を、教員やTAに聞いて済まそうとする姿勢、他の学生が行うプレゼンテーションについての議論に参加しようとする姿勢など。)

・授業中に、実習への取り組みから逸脱した行動と判断できる行為が認められた場合は、その回の授業は、欠席したもの(0点)とする。

・成績判定は、以下すべての項目について評価する。

(1)3限に課す机上課題の成績

(2)4・5限の演習で課された課題の成績

(3)4・5限で、班ごとの行うプレゼンテーションの成績

(4)授業全体を通した、出欠状況、自主性・積極性などの授業態度

※4・5限の演習では、テーマごとにプレゼンテーションを行う。

プレゼンテーションの方法および評価方法は、テーマごとに授業実施時に案内する。

評価基準

上記評価方法による総得点が60%以上の者を合格とする。(例:毎回平均8割を獲得できている優秀な受講者であっても、2回欠席や課題の未提出があると合計で6割を満たせず不合格となる。健康管理には留意すること。)

9. その他

履修しておくことが望ましい科目は、情報処理実習1・2, 基礎電気回路1・2, 基礎電気磁気学1・2及び基礎演習の全てである。予習と課題に対する主体的な取り組みが特に重要となる。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

コンピュータシミュレーション2

科目ナンバー	(ST)INF215J	配当学年	2年	開講学期	秋学期
科目名	コンピュータシミュレーション2(1組)				
担当者名	川崎 章司			単位数	1単位

1. 授業の概要・到達目標

コンピュータシミュレーションは、理工学全般において非常に重要な技法である。電気電子生命実験が研究・開発の具体的対象を前にして具体的な操作を行うのに対して、コンピュータシミュレーションではこうした操作を数値モデルを用いて仮想的に実施し、予想される結果を知ることができる。この仮想実験は、理想化された条件下で、しかも多額の費用をかけることなく行うことができ、さらに条件の設定も非常に柔軟に行うことができる。また、これにより電気回路や電磁気学等の科目で学習した理論の内容を具体例を通して学ぶことができる。

授業では、情報処理演習 1・2 において学ぶ C 言語や計算機ハードウェア・ソフトウェアの基礎知識に基づいて、電気電子生命分野における代表的な問題を数値計算によって解決する。キーとなる処理を実現する部分的なプログラムは予め教員側で用意することがあるが、全体的なプログラムは原則として履修学生自らが作成する。C 言語の他、課題によって C++ や Python など他の言語の使い方も紹介する。

授業では、毎回その日に取り組む計算技法の内容と理論の説明から始まり、担当教員の実務経験等に基づいた具体例の説明を行った後に、机上実習を通じて理解を深める。次いで数グループに分かれて、実際に計算機端末に向かってプログラムの作成、実行、修正を行う。数回に一度プレゼンテーションタイムがあり、グループごとに行った内容を予め定められた時間内に要領よく発表し、発表の内容についてグループ間で質疑応答を行う。与えられた課題の解決方法についての討議や、よりよいプレゼンテーションを目指してグループ内でコラボレーションを実施する場合もある。

本授業の目的は、コンピュータを道具として使いこなし、電気電子生命分野の各種課題を解決する方法論を、実習を通して学ぶことにある。同時に、必要に応じてリーダーシップをとることも含め、適切にグループ内で討議、協力すること、学習した内容を適切にプレゼンテーションすること、及びこれに対して討議することを学ぶ。

4クラスを2クラスずつ2グループに分け、電気電子生命実験と交代で実施される。3コマのうち最初の1コマは一般教室における講義と机上実習を、続く2コマは情報処理教室にて実習を行う。

この科目は、2022 年度以降入学者を対象とした「理工学部数理・データサイエンス・AI教育プログラム(応用基礎レベル)」の「実践科目群」の科目として履修可能である。

【到達目標】

電気電子生命分野の具体的な課題をコンピュータを用いて数値的に検討・解決するために必要な各種の技術について理解し、具体的な個々の問題を解決できるようになること。詳細な個々の目標は以下のとおりである。

- 問題解決のためのフローチャートを適切に作成できる。
- Unix 端末での基本的な操作(ログイン、ファイル操作、プログラムの編集、コンパイル、実行等)ができる。
- プログラムの不具合・バグがあった時に、これを特定し、修正するとはどういうことかを理解し、簡単なプログラムにおいては大部分のケースにおいて、これを実行できる。
- 決められた時間内に概要を分かりやすく説明することができる。
- 他の人のプレゼンテーションに対して適切に質疑応答ができる

2. 授業内容

[第1～2回] 最適化問題:最適化問題に関連する用語や概念について、実務的な応用例を挙げながら説明を行い、その重要性を理解する。次いで勾配法等の手法により、実際に具体的問題の最適解を求める。

[第3～4回] 機械学習:機械学習の基礎である分類、クラスタリングと回帰について、実務的な応用例を挙げながら説明する。次いで k-nearest neighbor, k-means clustering, linear regression などの手法について学習し、実データを用いた問題に対して適用する。

[第5～6回] 深層学習:近年発展の目覚ましい深層学習(ディープラーニング)について、応用例を挙げながら説明する。全結合型ニューラルネットワーク(DNN)と畳み込みニューラルネットワーク(CNN)の具体的な手法について学習し、実データを用いた問題に対して適用する。

3. 履修上の注意

履修しておくことが望ましい科目は、情報処理実習1・2、情報処理1・2及びコンピュータシミュレーション1の全てである。課題に対する主体的な取り組みが特に重要となる。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

C 言語および Python を用いるので、準備学習として情報処理実習1・2およびコンピュータシミュレーション1についてよく復習しておくこと。また各回について授業時間中に終わらなかった課題については必ず次の回までに終わらせておくこと。

5. 教科書

各テーマごとに事前に授業資料を配布する。

6. 参考書

特に指定しない。

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する。

8. 成績評価の方法

テーマごとにプレゼンテーションを行い、その内容と質疑応答を評価する。また出欠を含めた授業態度と課題レポートも総合的に評価する。最終回にテストを行い、レポート1回分に相当する評価とする。

上記評価方法による得点が 60%以上の者を合格とする。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)INF215J	配当学年	2 年	開講学期	秋学期
科目名	コンピュータシミュレーション2(2 組)				
担当者名	川崎 章司			単位数	1 単位

1. 授業の概要・到達目標

コンピュータシミュレーションは、理工学全般において非常に重要な技法である。電気電子生命実験が研究・開発の具体的な対象を前にして具体的な操作を行うのに対して、コンピュータシミュレーションではこうした操作を数値モデルを用いて仮想的に実施し、予想される結果を知ることができる。この仮想実験は、理想化された条件下で、しかも多額の費用をかけることなく行うことができ、さらに条件の設定も非常に柔軟に行うことができる。また、これにより電気回路や電磁気学等の科目で学習した理論の内容を具体例を通して学ぶことができる。

授業では、情報処理演習 1・2 において学ぶ C 言語や計算機ハードウェア・ソフトウェアの基礎知識に基づいて、電気電子生命分野における代表的な問題を数値計算によって解決する。キーとなる処理を実現する部分的なプログラムは予め教員側で用意することがあるが、全体的なプログラムは原則として履修学生自らが作成する。C 言語の他、課題によって C++ や Python など他の言語の使い方も紹介する。

授業では、毎回その日に取り組む計算技法の内容と理論の説明から始まり、担当教員の実務経験等に基づいた具体例の説明を行った後に、机上実習を通じて理解を深める。次いで数グループに分かれて、実際に計算機端末に向かってプログラムの作成、実行、修正を行う。数回に一度プレゼンテーションタイムがあり、グループごとに行った内容を予め定められた時間内に要領よく発表し、発表の内容についてグループ間で質疑応答を行う。与えられた課題の解決方法についての討議や、よりよいプレゼンテーションを目指してグループ内でコラボレーションを実施する場合もある。

本授業の目的は、コンピュータを道具として使いこなし、電気電子生命分野の各種課題を解決する方法論を、実習を通して学ぶことにある。同時に、必要に応じてリーダーシップをとることも含め、適切にグループ内で討議、協力すること、学習した内容を適切にプレゼンテーションすること、及びこれに対して討議することを学ぶ。

4クラスを2クラスずつ2グループに分け、電気電子生命実験と交代で実施される。3コマのうち最初の1コマは一般教室における講義と机上実習を、続く2コマは情報処理教室にて実習を行う。

この科目は、2022 年度以降入学者を対象とした「理工学部数理・データサイエンス・AI教育プログラム(応用基礎レベル)」の「実践科目群」の科目として履修可能である。

【到達目標】

電気電子生命分野の具体的な課題をコンピュータを用いて数値的に検討・解決するために必要な各種の技術について理解し、具体的な個々の問題を解決できるようになること。詳細な個々の目標は以下のとおりである。

- 問題解決のためのフローチャートを適切に作成できる。
- Unix 端末での基本的な操作(ログイン、ファイル操作、プログラムの編集、コンパイル、実行等)ができる。
- プログラムの不具合・バグがあった時に、これを特定し、修正するとはどういうことかを理解し、簡単なプログラムにおいては大部分のケースにおいて、これを実行できる。
- 決められた時間内に概要を分かりやすく説明することができる。
- 他の人のプレゼンテーションに対して適切に質疑応答ができる

2. 授業内容

[第1～2回] 最適化問題:最適化問題に関連する用語や概念について、実務的な応用例を挙げながら説明を行い、その重要性を理解する。次いで勾配法等の手法により、実際に具体的問題の最適解を求める。

[第3～4回] 機械学習:機械学習の基礎である分類、クラスタリングと回帰について、実務的な応用例を挙げながら説明する。次いで k-nearest neighbor, k-means clustering, linear regression などの手法について学習し、実データを用いた問題に対して適用する。

[第5～6回] 深層学習:近年発展が目覚ましい深層学習(ディープラーニング)について、応用例を挙げながら説明する。全結合型ニューラルネットワーク(DNN)と畳み込みニューラルネットワーク(CNN)の具体的な手法について学習し、実データを用いた問題に対して適用する。

3. 履修上の注意

履修しておくことが望ましい科目は、情報処理実習1・2、情報処理1・2及びコンピュータシミュレーション1の全てである。課題に対する主体的な取り組みが特に重要となる。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

2024年度理工学部 シラバス(電生)

C 言語および Python を用いるので、準備学習として情報処理実習1・2およびコンピュータシミュレーション1についてよく復習しておくこと。また各回について授業時間中に終わらなかった課題については必ず次の回までに終わらせておくこと。

5. 教科書

各テーマごとに事前に授業資料を配布する。

6. 参考書

特に指定しない。

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する。

8. 成績評価の方法

テーマごとにプレゼンテーションを行い、その内容と質疑応答を評価する。また出欠を含めた授業態度と課題レポートも総合的に評価する。最終回にテストを行い、レポート1回分に相当する評価とする。

上記評価方法による得点が60%以上の者を合格とする。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)INF215J	配当学年	2 年	開講学期	秋学期
科目名	コンピュータシミュレーション2(3 組)				
担当者名	川崎 章司			単位数	1 単位

1. 授業の概要・到達目標

コンピュータシミュレーションは、理工学全般において非常に重要な技法である。電気電子生命実験が研究・開発の具体的対象を前にして具体的な操作を行うのに対して、コンピュータシミュレーションではこうした操作を数値モデルを用いて仮想的に実施し、予想される結果を知ることができる。この仮想実験は、理想化された条件下で、しかも多額の費用をかけることなく行うことができ、さらに条件の設定も非常に柔軟に行うことができる。また、これにより電気回路や電磁気学等の科目で学習した理論の内容を具体例を通して学ぶことができる。

授業では、情報処理演習 1・2 において学ぶ C 言語や計算機ハードウェア・ソフトウェアの基礎知識に基づいて、電気電子生命分野における代表的な問題を数値計算によって解決する。キーとなる処理を実現する部分的なプログラムは予め教員側で用意することがあるが、全体的なプログラムは原則として履修学生自らが作成する。C 言語の他、課題によって C++ や Python など他の言語の使い方も紹介する。

授業では、毎回その日に取り組む計算技法の内容と理論の説明から始まり、担当教員の実務経験等に基づいた具体例の説明を行った後に、机上実習を通じて理解を深める。次いで数グループに分かれて、実際に計算機端末に向かってプログラムの作成、実行、修正を行う。数回に一度プレゼンテーションタイムがあり、グループごとに行った内容を予め定められた時間内に要領よく発表し、発表の内容についてグループ間で質疑応答を行う。与えられた課題の解決方法についての討議や、よりよいプレゼンテーションを目指してグループ内でコラボレーションを実施する場合もある。

本授業の目的は、コンピュータを道具として使いこなし、電気電子生命分野の各種課題を解決する方法論を、実習を通して学ぶことにある。同時に、必要に応じてリーダーシップをとることも含め、適切にグループ内で討議、協力すること、学習した内容を適切にプレゼンテーションすること、及びこれに対して討議することを学ぶ。

4クラスを2クラスずつ2グループに分け、電気電子生命実験と交代で実施される。3コマのうち最初の1コマは一般教室における講義と机上実習を、続く2コマは情報処理教室にて実習を行う。

この科目は、2022 年度以降入学者を対象とした「理工学部数理・データサイエンス・AI教育プログラム(応用基礎レベル)」の「実践科目群」の科目として履修可能である。

【到達目標】

電気電子生命分野の具体的な課題をコンピュータを用いて数値的に検討・解決するために必要な各種の技術について理解し、具体的な個々の問題を解決できるようになること。詳細な個々の目標は以下のとおりである。

- 問題解決のためのフローチャートを適切に作成できる。
- Unix 端末での基本的な操作(ログイン、ファイル操作、プログラムの編集、コンパイル、実行等)ができる。
- プログラムの不具合・バグがあった時に、これを特定し、修正するとはどういうことかを理解し、簡単なプログラムにおいては大部分のケースにおいて、これを実行できる。
- 決められた時間内に概要を分かりやすく説明することができる。
- 他の人のプレゼンテーションに対して適切に質疑応答ができる

2. 授業内容

[第1～2回] 最適化問題:最適化問題に関連する用語や概念について、実務的な応用例を挙げながら説明を行い、その重要性を理解する。次いで勾配法等の手法により、実際に具体的問題の最適解を求める。

[第3～4回] 機械学習:機械学習の基礎である分類、クラスタリングと回帰について、実務的な応用例を挙げながら説明する。次いで k-nearest neighbor, k-means clustering, linear regression などの手法について学習し、実データを用いた問題に対して適用する。

[第5～6回] 深層学習:近年発展が目覚ましい深層学習(ディープラーニング)について、応用例を挙げながら説明する。全結合型ニューラルネットワーク(DNN)と畳み込みニューラルネットワーク(CNN)の具体的な手法について学習し、実データを用いた問題に対して適用する。

3. 履修上の注意

履修しておくことが望ましい科目は、情報処理実習1・2、情報処理1・2及びコンピュータシミュレーション1の全てである。課題に対する主体的な取り組みが特に重要となる。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

C 言語および Python を用いるので、準備学習として情報処理実習1・2およびコンピュータシミュレーション1についてよく復習しておくこと。また各回について授業時間中に終わらなかった課題については必ず次の回までに終わらせておくこと。

5. 教科書

各テーマごとに事前に授業資料を配布する。

6. 参考書

特に指定しない。

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する。

8. 成績評価の方法

テーマごとにプレゼンテーションを行い、その内容と質疑応答を評価する。また出欠を含めた授業態度と課題レポートも総合的に評価する。最終回にテストを行い、レポート1回分に相当する評価とする。

上記評価方法による得点が 60%以上の者を合格とする。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)INF215J	配当学年	2 年	開講学期	秋学期
科目名	コンピュータシミュレーション2(4 組)				
担当者名	川崎 章司			単位数	1 単位

1. 授業の概要・到達目標

コンピュータシミュレーションは、理工学全般において非常に重要な技法である。電気電子生命実験が研究・開発の具体的対象を前にして具体的な操作を行うのに対して、コンピュータシミュレーションではこうした操作を数値モデルを用いて仮想的に実施し、予想される結果を知ることができる。この仮想実験は、理想化された条件下で、しかも多額の費用をかけることなくに行うことができ、さらに条件の設定も非常に柔軟に行うことができる。また、これにより電気回路や電磁気学等の科目で学習した理論の内容を具体例を通して学ぶことができる。

授業では、情報処理演習 1・2 において学ぶ C 言語や計算機ハードウェア・ソフトウェアの基礎知識に基づいて、電気電子生命分野における代表的な問題を数値計算によって解決する。キーとなる処理を実現する部分的なプログラムは予め教員側で用意することがあるが、全体的なプログラムは原則として履修学生自らが作成する。C 言語の他、課題によって C++ や Python など他の言語の使い方も紹介する。

授業では、毎回その日に取り組む計算技法の内容と理論の説明から始まり、担当教員の実務経験等に基づいた具体例の説明を行った後に、机上実習を通じて理解を深める。次いで数グループに分かれて、実際に計算機端末に向かってプログラムの作成、実行、修正を行う。数回に一度プレゼンテーションタイムがあり、グループごとに行った内容を予め定められた時間内に要領よく発表し、発表の内容についてグループ間で質疑応答を行う。与えられた課題の解決方法についての討議や、よりよいプレゼンテーションを目指してグループ内でコラボレーションを実施する場合もある。

本授業の目的は、コンピュータを道具として使いこなし、電気電子生命分野の各種課題を解決する方法論を、実習を通して学ぶことにある。同時に、必要に応じてリーダーシップをとることも含め、適切にグループ内で討議、協力すること、学習した内容を適切にプレゼンテーションすること、及びこれに対して討議することを学ぶ。

4クラスを2クラスずつ2グループに分け、電気電子生命実験と交代で実施される。3コマのうち最初の1コマは一般教室における講義と机上実習を、続く2コマは情報処理教室にて実習を行う。

この科目は、2022 年度以降入学者を対象とした「理工学部数理・データサイエンス・AI教育プログラム(応用基礎レベル)」の「実践科目群」の科目として履修可能である。

【到達目標】

電気電子生命分野の具体的な課題をコンピュータを用いて数値的に検討・解決するために必要な各種の技術について理解し、具体的な個々の問題を解決できるようになること。詳細な個々の目標は以下のとおりである。

- 問題解決のためのフローチャートを適切に作成できる。
- Unix 端末での基本的な操作(ログイン、ファイル操作、プログラムの編集、コンパイル、実行等)ができる。
- プログラムの不具合・バグがあった時に、これを特定し、修正するとはどういうことかを理解し、簡単なプログラムにおいては大部分のケースにおいて、これを実行できる。
- 決められた時間内に概要を分かりやすく説明することができる。
- 他の人のプレゼンテーションに対して適切に質疑応答ができる

2. 授業内容

[第1～2回] 最適化問題:最適化問題に関連する用語や概念について、実務的な応用例を挙げながら説明を行い、その重要性を理解する。次いで勾配法等の手法により、実際に具体的問題の最適解を求める。

[第3～4回] 機械学習:機械学習の基礎である分類、クラスタリングと回帰について、実務的な応用例を挙げながら説明する。次いで k-nearest neighbor, k-means clustering, linear regression などの手法について学習し、実データを用いた問題に対して適用する。

[第5～6回] 深層学習:近年発展が目覚ましい深層学習(ディープラーニング)について、応用例を挙げながら説明する。全結合型ニューラルネットワーク(DNN)と畳み込みニューラルネットワーク(CNN)の具体的な手法について学習し、実データを用いた問題に対して適用する。

3. 履修上の注意

履修しておくことが望ましい科目は、情報処理実習1・2、情報処理1・2及びコンピュータシミュレーション1の全てである。課題に対する主体的な取り組みが特に重要となる。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

C 言語および Python を用いるので、準備学習として情報処理実習1・2およびコンピュータシミュレーション1についてよく復習しておくこと。また各回について授業時間中に終わらなかった課題については必ず次の回までに終わらせておくこと。

5. 教科書

各テーマごとに事前に授業資料を配布する。

6. 参考書

特に指定しない。

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する。

8. 成績評価の方法

テーマごとにプレゼンテーションを行い、その内容と質疑応答を評価する。また出欠を含めた授業態度と課題レポートも総合的に評価する。最終回にテストを行い、レポート1回分に相当する評価とする。

上記評価方法による得点が 60%以上の者を合格とする。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

集積回路

科目ナンバー	(ST)ELC341J	配当学年	3 年	開講学期	秋学期
科目名	集積回路				
担当者名	大見 俊一郎			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

半導体を用いた大規模集積回路(LSI)の作製方法, 回路構成, 動作原理などについて講義する。特に, パソコン, スマートホン, ワークステーションなどの最先端の情報通信機器に広く用いられている, MOSFET(金属—酸化物—半導体 電界効果トランジスタ)により構成されたデジタル LSI を中心に, デバイスの基本動作および作製プロセス, 論理 LSI, メモリ LSI, さらに近年の人工知能回路の構成方法までを講義し, デバイス構造および動作を踏まえて回路構成を理解することを目標とする。

2. 授業内容

- [第1回] 集積回路技術の概要:LSI 発展の歴史, MOSFET と CMOS
- [第2回] pn 接合とバイポーラトランジスタ:エネルギーバンド図, 電気特性
- [第3回] MOS ダイオード:エネルギーバンド図, 容量—電圧特性, リーク電流
- [第4回] MOSFET の基本特性:電流—電圧特性, 線形領域, 飽和領域, ピンチオフ
- [第5回] MOSFET の動作解析:サブスレッショルド特性, しきい値電圧
- [第6回] CMOS の動作特性:CMOS の基本動作, 遅延時間, 消費電力
- [第7回] 理解度確認演習
- [第8回] CMOS のスケールン則:短チャネル効果, 定電界スケールン, デバイス構造
- [第9回] 集積回路の製造プロセス:リソグラフィ, 不純物導入, 薄膜形成, エッチング, クリーン化技術
- [第10回] CMOS 基本ゲート:NAND, NOR, XOR, フリップフロップ, 動作速度, 金属/半導体接合
- [第11回] 半導体メモリ:SRAM, DRAM, フラッシュメモリ
- [第12回] 論理集積回路とアナログ集積回路:加算回路, クロック, MPU, 差動増幅器, 演算増幅器, A-D 変換器
- [第13回] 不揮発性メモリと人工知能回路:不揮発性多値メモリとアナログ応用, シナプス回路, 適応学習回路
- [第14回 a] 期末試験
- [第14回 b] 期末試験解説

3. 履修上の注意

半導体物性, 半導体デバイス, 電子回路を理解していることが望ましい。
授業時間中に適宜演習を行う。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

事前に, 教科書や参考書の該当箇所を読み, 次回の授業内容の予習を行うこと。授業後は, 講義資料および演習問題の復習を通して各回の講義の理解を深めること。

5. 教科書

石原 宏「半導体デバイス工学」コロナ社

6. 参考書

古川静二郎「半導体デバイス」コロナ社, 大見忠弘「ウルトラクリーン ULSI 技術」培風館, 石原 宏「半導体エレクトロニクス」岩波書店, 岩田 穆「VLSI 工学(基礎・設計編)」コロナ社, 角南英夫「VLSI 工学(製造プロセス編)」コロナ社, 柴田直「エレクトロニクス入門」数理工学社

7. 課題に対するフィードバックの方法

講義中に課題の解答を概説し, 理解を深める。

8. 成績評価の方法

授業への参加度および演習30%, 期末試験70%で, 合計が満点の60%以上を単位取得の条件とする。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

高電圧工学

科目ナンバー	(ST)ELC321J	配当学年	3 年	開講学期	秋学期
科目名	高電圧工学				
担当者名	植原 弘明			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

高電圧工学では、雷現象や送配電系統等でみられる高電圧・高電界現象から、電子デバイスや人体の生体膜等でみられる低電圧・高電界現象までを取り扱う。本講義の内容は、電力系統分野と材料物性の分野を主対象とするが、高電界を応用するさまざまな分野を含むものである。また、高電圧工学の知識は、電力系統分野に限らず、半導体工学、静電気応用、プラズマ工学、放電工学、電気化学、生体工学、医療工学、レーザー工学等でも必要となっている。

この講義では、高電圧に固有な放電現象などの物理現象と、これに関連した技術と高電圧応用技術との視点から、高電圧機器の設計・製造および品質保証に関する基礎的な知識を習得し、かつ関連ある諸問題を解決する力を獲得することを目的とする。

2. 授業内容

[第1回] 高電界工学の背景

- (1) 高電界工学と高電界物性の背景および基礎的な諸問題を学ぶ。
- (2) 低電圧および高電圧における高電界現象、誘電体の絶縁破壊の強さ、高電界現象と複雑系の科学との接点を理解する。

[第2回] 静電界の基本式

- (1) 静電界については、「電気磁気学」で詳しく述べられているので、この授業では「重要な結果」と「実用的な見地からの静電界決定法」を学ぶ。
- (2) 高電圧機器の電極と絶縁物の構成および絶縁物の特性を調べ、高電界が生じないようにすることが重要であることを理解する。

[第3回] 静電界の分類

- (1) 静電界について電界利用率や電界の不平等性を学ぶ。
- (2) 今後の講義に多く出てくる標準的な電極形状における電界の算出方法を理解する。

[第4回] 静電界の計算法

- (1) 静電界の計算法について解析的な手法と数値計算法の概要を学ぶ。
- (2) 解析的な手法については基本的な例題を解いて理解を深める。

[第5回] a: 第1回から第4回授業のまとめ b: 中間試験 1 回目

[第6回] 気体誘電体の電気伝導と絶縁破壊

- (1) 「絶縁破壊機構」および「絶縁破壊の強さ」の概要を学ぶ。
- (2) 電極の構成と気体誘電体の特性を調べ、高電圧機器および高電界機器に対して最適条件を選択できるようにすることが重要であることを理解する。

[第7回] 液体誘電体の電気伝導と絶縁破壊

- (1) 「電気伝導」、「油中コロナ」および「絶縁破壊機構」の概要を学ぶ。
- (2) 電極の構成と液体誘電体の特性を調べ、高電圧機器および高電界機器に対して最適条件を選択できるようにすることが重要であることを理解する。

[第8回] 固体誘電体の電気伝導と絶縁破壊

- (1) 「絶縁破壊現象」、「絶縁破壊因子」および「ボイド放電、沿面放電」の概要を学ぶ。
- (2) 電極の構成と固体誘電体の特性を調べ、高電圧機器および高電界機器に対して最適条件を選択できるようにすることが重要であることを理解する。

[第9回] 複合誘電体の電気伝導と絶縁破壊

- (1) 「絶縁破壊現象」、「絶縁破壊因子」および「ボイド放電、沿面放電」の概要を学ぶ。
- (2) 電極の構成と複合誘電体の特性を調べ、高電圧機器および高電界機器に対して最適条件を選択できるようにすることが重要であることを理解する。

[第10回] a: 第6回から第9回授業のまとめ b: 中間試験 2 回目

[第11回] 高電圧の発生と測定

- (1) 高電圧の発生では、各種波形(交流、直流、雷インパルス、開閉インパルス)の高電圧の発生機器の発生原理、測定方法および構造を学ぶ。
- (2) 交流電圧、直流電圧、雷インパルス電圧の発生原理と測定方法を理解する。

[第12回] 電力用機器・送配電系統における高電界現象

- (1) 高電圧機器について、真空遮断器、がいし、ガス絶縁機器、高電圧電力ケーブルの構造、電力用キャパシタ、電力用変圧器、回転機、架空送電線、避雷器の構造機能および留意点等の特徴を学ぶ。
- (2) 遮断器、がいし、ケーブル、キャパシタ、変圧器等における高電界現象を理解する。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

[第 13 回] 電子デバイス・電子機器における高電界現象

- (1) 高電圧技術の性質を応用した電力技術以外の分野として、電子デバイス・電子機器の基礎的な知識を学ぶ。
- (2) 半導体の pn 接合, MOSFET の絶縁破壊現象や電気二重層キャパシタ, エレクトロルミネセンスディスプレイ等の原理等を理解する。

[第 14 回] a: 第 11 回から第 13 回授業のまとめ b: 期末試験

3. 履修上の注意

この講義を習得するためには、電磁気学や電気回路の基礎的な知識が必要である。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

各授業回に対応する指定教科書の章を授業前に一読しておく。また、各章の問題を解くことで授業内容を復習する。毎回簡単なクイズ形式の宿題を出題するので、次回授業開始時までには解答・提出する。なお、宿題に関しては次回授業の最初に解説する。

5. 教科書

「高電界工学」, 工藤 勝利 著, 数理工学社(2013)

6. 参考書

「高電界現象論—基礎と応用—」, 大久保 仁 編著, オーム社(2011)

7. 課題に対するフィードバックの方法

毎回、授業中にフィードバックを行う

8. 成績評価の方法

評価方法

2回の中間試験, 期末試験および宿題の提出状況を総合して評価する。

評価基準

中間試験 2 回分(1 回 25%, トータル 50%), 定期試験(50%)で評価する。60%以上を合格とし、目標を達成した者とする。60%に到達しなかった場合、宿題の提出状況および追加のレポートを加味する場合がある。

教育方法

指定した教科書を使用して内容をわかりやすく説明する。また、パワーポイントなどの情報機器を有効に使用して講義する。

9. その他

特になし

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

電気機器学1

科目ナンバー	(ST)ELC321J	配当学年	3 年	開講学期	春学期
科目名	電気機器学1				
担当者名	前川 佐理			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

電気機器学は、電気工学の中で重要な技術分野の一つであり、ここで学ぶ電気機器は、電気の発生や変成、駆動機構の源としてあらゆるところで使用されている。電気機器では、始めに電気機器の分類、重要な電磁現象の法則とその概要を明らかにする。次に、基本的でかつ重要な電気機器の中から直流機と変圧器について、基礎的な原理、構造、動作及び種々の特性等について学習する。これらの機器を十分理解することにより、各種応用に対処できる基本的な知識や考え方を修得することができる。なお、この科目はエネルギー・電気機器分野における重要な専門科目の一つであり、習得するためには電磁気学や電気回路の知識が必要である。

2. 授業内容

- [第1回] 電気機器学の分類を示し、それらの概要について講義する。また、電気機器学の基本原理を理解するための電磁気学に基礎を置いた基本法則について述べる。
- [第2回] 変圧器の概要を述べ、基本原理を明らかにする。また、理想変圧器の動作及び等価回路について講義する。
- [第3回] 実際の変圧器の構造、基本理論について明らかにする。
- [第4回] 変圧器の等価回路及びその回路定数決定法について講義する。
- [第5回] 変圧器の特性として、短絡インピーダンス及び電圧変動率について講義する。
- [第6回] 前回の内容について、例題を用いて理解を確かなものにする。また、効率について講義する。
- [第7回] 変圧器に関する中間試験を実施する。解答の解説。
- [第8回] 変圧器の三相結線について、結線図やフェーザ図を用いて講義する。
- [第9回] 変圧器の並行運転について明らかにする。また、特殊変圧器について述べる。特性計算法の演習を行う。
- [第10回] 直流機の原理及び構造について述べ、誘導起電力やトルクの発生機構について詳述する。また、電機子反作用についても講義する。
- [第11回] 直流機の各種励磁方式の分類及び結線図を示し、各々の特徴について明らかにする。
- [第12回] 直流電動機において他励、分巻、直巻及び複巻電動機の基本特性について明らかにする。
- [第13回] 前回に引き続いて基本特性について述べ、さらに直流電動機の始動法及び速度制御法について講義する。
- [第14回] 直流発電機において他励、分巻、直巻及び複巻発電機の基本特性について明らかにし、特性計算法の演習を行う。

到達目標

種々の機器の動作原理や基本的な構造を説明でき、基本的な特性を理解する。なお、詳細な個々の目標は以下の通りである。

変圧器

- 理想変圧器についてその原理及び動作を理解している。
- 理想変圧器の等価回路を説明できる。
- 2つの巻線の磁気結合を理解し、巻数とインダクタンスの関係がわかる。
- 実際の変圧器と理想変圧器との相違を説明できる。
- 実際の変圧器の概略構造を知っている。
- L 形等価回路が描け、定数決定のための試験とそのときの回路の関係を理解している。
- 等価回路定数を求めることができる。
- %インピーダンスなどを理解しており、電圧変動率を計算できる。また、効率などについても求めることができる。
- 極性試験を説明できる。
- 三相結線を理解しており、フェーザ図が描ける。
- 励磁電流中の高調波成分とその影響について理解している。
- 並行運転を行うための条件などについて知っている。
- 計器用変成器及び単巻変圧器について理解している。

直流機

- 直流機の原理を説明できる。また、電動機と発電機の違いがわかる。
- 直流機の構造を概略理解している。
- 誘導起電力及びトルクの式を理解し、覚えている。
- これらの式を使って様々な条件下における各電動機の誘導起電力やトルクの計算ができる。

2024年度理工学部 シラバス(電生)

- 電機子反作用について説明でき、補極巻線や補償巻線の意味がわかる。
- 直流機の励磁方式を知っており、その回路(結線図)を書くことができる。
- 直流電動機の電圧方程式を求めることができ、各特性について理解している。
- 直巻電動機における無拘束速度について説明できる。
- 直流電動機の回転方向を変えるにはどうしたらよいか知っている。
- 直流電動機の始動、速度制御について説明できる。
- 定トルク駆動及び定出力駆動について知っている。
- 直流発電機の特性について理解している。
- 分巻発電機の発電電圧確立について説明できる。
- 電動機と発電機の速度変動率、発電機の電圧変動率を求めることができる。
- 電動機や発電機に関する基礎的な種々の計算問題や記述問題に回答することができる。

3. 履修上の注意

電気磁気学や電気回路に関する科目は修了・復習しておく必要がある。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

講義の内容について、予めテキストに目を通しておくことが必要。

5. 教科書

特に指定しない。講義用テキストを配布する。

6. 参考書

- 『よくわかる電気機器』, 森本 雅之(森北出版)
 - 『電気機器学』, 三木一郎・下村昭二(数理工学社)
 - 『電気機器工学1』, 電気学会, (オーム社)
- その他に多数出版されているので各自理解しやすいテキストを参考書として利用すればよい。

7. 課題に対するフィードバックの方法

講義中の演習における回答が不十分な箇所について適宜解説を加える。

8. 成績評価の方法

評価方法

授業内演習, 中間及び定期試験の結果による。

評価基準

授業内演習, 中間及び定期試験の結果による。全結果を合計・平均し, 60%以上獲得したものを合格とする。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

電気機器学2

科目ナンバー	(ST)ELC321J	配当学年	3 年	開講学期	秋学期
科目名	電気機器学2				
担当者名	前川 佐理			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

電気機器に引き続き、産業界において広く使用されている誘導機及び同期機の基礎的な原理、構造、動作及び重要な特性等について講義する。これらの機器の応用、始動法、速度制御法及びその他の機器を理解するための基本的な知識や考え方を修得する。

2. 授業内容

[第1回] 三相誘導電動機の原理、構造について講義し、回転磁界と交番磁界の相違について述べる。また、滑りの定義について明らかにする。

[第2回] 三相誘導電動機の基本理論として、起磁力、誘導起電力、電流及びトルクの発生について講義する。

[第3回] 三相誘導電動機の簡易等価回路を導き、回路定数の決定法について述べる。さらに、この等価回路を用いて各種の特性が算定できることを示す。

[第4回] 三相誘導電動機の特性について明らかにし、重要な特性である比例推移について詳細を講義する。

[第5回] 三相誘導電動機のかご形と巻線形のそれぞれについて始動法と速度制御法について講義する。また、産業用として重要な特殊かご形誘導電動機の原理と動作特性について明らかにする。

[第6回] 単相誘導電動機の原理及び基本理論を述べ、各種単相誘導電動機を示す。

[第7回] a: 誘導機に関する中間試験を実施する。b: 解答の解説。

[第8回] 三相同期機の原理、構造について講義し、分類を行う。

[第9回] 三相同期発電機の等価回路を明らかにする。また、円筒形及び突極形同期発電機の基本特性について講義する。

[第10回] 三相同期発電機の無負荷飽和曲線、短絡曲線について講義する。電圧変動率の算定について述べる。

[第11回] 三相同期電動機の駆動原理について述べる。

[第12回] 三相同期電動機の駆動システムについて解説する。

[第13回] 三相同期電動機のベクトル制御について解説する。

[第14回] 最終講義として不足部分の追加やまとめを行う。

到達目標

種々の機器の動作原理や基本的な構造を説明でき、基本的な特性を理解する。なお、詳細な個々の目標は以下の通りである。

三相誘導電動機

- 回転磁界と交番磁界を説明でき、数式で表すことができる。
- 三相誘導電動機の動作原理を説明できる。
- 同期速度、滑り、回転速度について理解しており、計算できる。
- 巻線軸とは何か知っている。
- 三相交流電流による回転磁界の発生を理解している。
- 機械角と電気角の関係を理解している。
- 誘導機の分類と各々の構造や特徴を概略知っている。
- 分布巻(分布係数)と短節巻(短節係数)、巻線係数について知っている。
- 一次及び二次の誘導起電力の実効値を計算できる。
- 簡易等価回路が描け、定数決定のための試験とそのときの回路の関係を理解している。
- 等価回路定数を求め、特性を計算できる。
- 二次入力、二次銅損、機械出力の関係を知っている。
- 電動機、発電機、制動機の違いと、滑りの関係を理解している。
- 比例推移を理解している。
- 始動方法及び速度制御法について説明できる。
- 特殊かご形誘導電動機について理解している。

単相誘導電動機

- 純単相誘導電動機について理解している。
- 単相誘導電動機の構造や特徴を理解している。
- 各種単相誘導電動機を理解しており、説明できる。

三相同期機

- 三相同期発電機及び電動機の原理を説明できる。
- 同期速度、周波数及び極対数(極数)の関係を理解している。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

- 同期機の種類において、(1)回転子、(2)界磁の形状、(3)原動機を中心として理解しており、特に(1)、(2)については構造についても理解している。
- 電機子反作用リアクタンス、漏れリアクタンスの和が同期リアクタンスであり、同期インピーダンスが何であるかも知っている。
- 円筒形同期発電機の電機子反作用を理解しており、説明ができる。
- 円筒形同期発電機のフェーザ図を描け、等価回路を理解している。
- 突極形同期発電機の電機子反作用を直軸分と横軸分に分けて取り扱う方法を理解している。
- 突極形同期発電機のフェーザ図を理解している。
- 両発電機の出力の式を書くことができる。
- 無負荷飽和曲線及び短絡曲線が頭に入っており、これより短絡比を計算できる。また、同期インピーダンスと短絡比との関係がわかる。
- 電圧変動率を計算できる。
- 同期電動機の種類を知っており、その違いを説明できる。
- 電動機の等価回路とフェーザ図を理解しており、位相特性(V 特性)を説明できる。
- 電動機の出力の式を書け、トルクを計算できる。

3. 履修上の注意

電気機器学1、電気磁気学及び電気回路に関する科目は修了・復習しておく必要がある。特に電気機器学1、三相交流回路を理解しておく必要がある。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

講義の内容は前日 17 時まで Oh-o Meiji にアップするので、ダウンロードし印刷あるいはモバイル機器に収め授業に臨むこと。また予め内容には目を通しておく。

5. 教科書

特に指定しない。講義用テキストを配布する。

6. 参考書

『電気機器学』, 三木一郎・下村昭二(数理工学社)

『電気機器工学1』, 電気学会, (オーム社)

その他に多数出版されているので各自理解しやすいテキストを参考書として利用すればよい。

7. 課題に対するフィードバックの方法

講義中の演習における回答が不十分な箇所について適宜解説を加える。

8. 成績評価の方法

評価方法

授業内演習、中間及び定期試験結果による。

評価基準

授業内演習、中間及び定期試験の結果を合計・平均し、60%以上獲得したものを合格とする。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

電気機器設計

科目ナンバー	(ST)ELC421J	配当学年	4 年	開講学期	春学期
科目名	電気機器設計				
担当者名	堺 和人			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

【授業の目的と概要】電気機器は電力システム、産業システム、交通システム、家電・デジタル機器など社会基盤とデジタル生活で必須であり、カーボンニュートラルと省エネに大きく貢献する。現代の電気機器はシステムと一体化され、その性能を左右するため、電気機器設計は電機メーカーだけでなく、自動車、ロボット、IoT 関連の企業など広く技術者にその能力が求められる。本授業では、単なるマニュアル的な術ではなく、設計思想、システム要求を満たす設計における考え方など、優れた電気機器を設計できる技術力を養成する。従来の同期機器、誘導機、変圧器から電気自動車や風力発電等で現代の重要機器である可変速運転のレアアースの永久磁石モータとリラクタンスモータまで設計における考え方と基本設計を修得する。

【学習到達目標】

- ・磁気装荷と電気装荷を理解し、説明できる。
- ・磁気装荷と電気装荷から機器の出力式の導出ができ、説明できる。
- ・システムの運転特性を考慮した機器の設計ができる。
- ・三相同期発電機の基本設計ができる。
- ・三相誘導電動機の基本設計ができる。
- ・現代技術の可変速モータとして永久磁石モータとリラクタンスモータの基本設計ができる。
- ・製図の基礎知識を身に着け、CAE 等の現代設計技術を説明できる。

2. 授業内容

【第1回】現代の電気機器とシステム

現代社会における電気機器、システムが要求する電気機器、システムと一体化した電気機器とその基本設計の重要性を理解する。

【第2回】インバータ駆動及び可変速運転の現代モータと発電機

インバータ駆動のモータと発電機のシステム構成と特性を考慮した設計仕様と考え方を修得する。

【第3回】磁気装荷と速度起電力

磁気装荷とは何か、磁気装荷の設計上の考え方、また、速度起電力の重要性を理解し、修得する。

【第4回】電気装荷

電気装荷とは何か、設計上の考え方を理解し、修得する。

【第5回】磁気装荷と電気装荷から考える出力と出力密度

磁気装荷と電気装荷で表した出力式と出力密度の重要式を理解し、設計方針を決めることができるようにする。

【第6回】電気機器の磁気等価回路と設計

電気機器の磁気等価回路を構築と計算手法を修得する。

【第7回】回転磁界と巻線設計

交流回転電機の基本原理解である回転磁界を理解し、回転磁界を形成する巻線方法及び巻線設計を修得する。

【第8回】電機子電流が作る磁界(電機子反作用)の影響・作用とその応用

電機子電流が作る磁界が及ぼす影響を理解し、応用した設計を修得する。

【第9回】界磁巻線形同期機の設計

界磁巻線形同期機の界磁の構成を理解し、磁気と電気設計を修得する。

【第10回】永久磁石モータ・発電機の設計

レアアース永久磁石を界磁とする同期機と可変速特性の設計手法を修得する。

【第11回】リラクタンスモータ・発電機の設計

リラクタンスモータの設計と可変速特性の設計手法を修得する

【第12回】多相変圧器と誘導機の等価回路と設計

電磁誘導作用によるエネルギー変換とその等価回路を理解し、等価回路を用いた設計を修得する。

【第13回】誘導機及び二重給電誘導機(交流励磁同期機)のすべりを考慮した設計

【第14回】製図の基礎とCAD 及び CAE による設計

現代の開発設計において主流である CAE を利用した電気機器の設計について理解する。さらに、講義全体についてまとめる。

3. 履修上の注意

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

「電気磁気学1」,「電気磁気学2」,「電気回路1」が履修中または済であることが望ましく、さらに「電気機器学1」,「電気機器学2」も履修すると効果が上がる。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

「電気磁気学1」,「電気磁気学2」の静磁界、電流があるときの磁界、変動磁界、「電気回路1」の交流電気回路と3相交流回路を復習しておくこと。

5. 教科書

・「入門モータ設計」、森本雅之(森北出版)

6. 参考書

・「電機設計学 改訂3版」、竹内寿太郎、西方正司(オーム社)
・「電機設計概論」、広瀬敬一、炭谷英夫(電気学会)

7. 課題に対するフィードバックの方法

Oh-o! Meiji システム等を利用して解説する。

8. 成績評価の方法

学習到達目標に照らし合わせて試験を主として成績を評価します。それぞれの割合は、定期試験の評価 80%、授業中の態度や意欲の評価が 20%を目安とします。なお、成績は本学の成績評価基準に準拠します。全授業回数の3分の1を超える欠席者は成績評価の対象としない。

9. その他

講義内容は、進み具合に応じて多少変更されることがある。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

パワーエレクトロニクス

科目ナンバー	(ST)ELC321J	配当学年	3 年	開講学期	春学期
科目名	パワーエレクトロニクス				
担当者名	笹川 清明			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

(授業の概要)

パワー半導体デバイスを用いて、電力の変換・制御及び電力回路の開閉を行う技術とその応用分野がパワーエレクトロニクスである。すなわち、パワー(電力、電気機器)とエレクトロニクス(半導体電子デバイス、電子回路)およびこれを結びつけるコントロール(制御)の三つの電気電子工学の基本技術とその境界領域の技術である。

この講義では、その基本的な考え方を習得するため、各種パワー半導体デバイスとその基本特性、半導体電力変換回路の基本動作やスイッチング機能がある電気回路の過渡現象と基本的性質、整流回路、インバータ、チョップなどパワーエレクトロニクス回路の基本構成、動作原理と基本特性を学習する。

(到達目標)

パワーエレクトロニクスの基本回路の動作が説明でき、回路を構成する半導体パワーデバイスの基本的な特性が理解できる。なお、詳細の個々の目標は以下の通りである。

- 電力変換の 4 つの変換方式の回路構成、基本動作が説明できる。
- スwitchングによる電力変換の原理、効率の重要性を理解し、説明できる。
- パワー半導体デバイスの種類が説明でき、図記号が記載できる。
- パワー半導体デバイスの基本性質と特性が説明できる。
- 直流・直流電力変換回路の動作原理が説明できる。
- 降圧形および昇圧形チョップ回路の基本動作が説明できる。
- 直流・交流変換回路の動作原理が説明でき、単相、三相電圧形インバータ回路の基本動作が説明できる。
- インバータの変調方式の基本動作、回路の動作が説明できる。
- 交流・直流変換回路の動作原理が説明できる。
- ダイオード、サイリスタ整流回路(単相、三相)が書け、基本動作が説明できる。
- 交流・交流変換回路の動作原理が説明できる。
- 半導体電力変換回路の応用装置の基本動作が説明できる。

2. 授業内容

[第1回] 半導体による電力変換器の種類と分類、スイッチングによる電力変換の原理を講義をする。電力変換の回路構成、重要性、を理解する。

[第2回] パワー半導体デバイスの機能、主なパワー半導体デバイスの分類、名称、性能について講義する。ダイオード、サイリスタの基本的な性質(電流-電圧特性)を学習する。

[第3回] オンオフ制御デバイスであるパワ MOSFET、IGBT の基本構成、動作原理、基本特性を講義する。各デバイスの基本特性、スイッチング動作を学習する。

[第4回] 直流・直流電力変換の原理、動作について講義をする。直流・直流変換回路である、降圧形チョップ 回路と昇圧形チョップ回路の基本構成、動作原理と直流電圧制御などの基本特性を学習する。

[第5回] 直流・直流変換回路である昇降圧形チョップ 回路の基本構成、動作原理を講義する。電力変換器全般に共通する、事項について学習する。

[第6回] 直流・交流電力変換の原理、動作について講義をする。直流・交流変換回路であるインバータの動作原理、回路構成を学習する。

[第7回] 単相および三相電圧形インバータについて講義をする。単相電圧形インバータ回路と三相電圧形インバータ回路の基本構成、動作原理と基本特性を学習し、パワーエレクトロニクス回路で最も利用範囲が広い、インバータの特性を十分理解する。

[第8回] 前半の講義に関する中間試験を実施する。

[第9回] インバータの交流電圧制御について講義をする。出力の交流電圧制御の基本方式を学習し、特に PWM 制御を使うと電圧形インバータの出力電圧がどのように変化できるかを理解する。

[第10回] その他のインバータ回路(3 レベル方式)、インバータの実用上の考慮事項について講義をする。3 レベル変換回路の特徴、インバータ回路を設計するための考慮する点を理解する。

[第11回] 交流・直流電力変換の原理をダイオードを用いた整流回路について講義する。単相、三相整流回路の構成、基本動作を学習し、回路構成部品であるコンデンサ、インダクタンスの役割を理解する。

[第12回] サイリスタを用いた整流回路について講義をする。サイリスタを用いた単相、三相整流回路の構成、基本動作、電源インダクタンスの影響を学習する。

[第13回] 交流・交流電力変換の原理、動作について講義をする。同一周波数間、及び異周波数間の交流・交流電力変換を学習し、サイリスタを用いた変換回路を理解する。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

[第14回] 半導体電力変換回路の応用について講義をする。応用として、交流モータドライブ、無停電電源装置について学習し、電力変換装置が、幅広く適用されていることを理解する。

3. 履修上の注意

基礎電気磁気学や電気回路に関する科目は終了・復習しておく必要がある。特に単相交流、三相交流回路理論を理解していることが必要である。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

教科書、講義前に投稿した講義資料を予習しておくこと。

復習として教科書、スライドの関連した箇所を読み、ノートを後で活用できるように整理しておくこと。

例題や演習問題の解き直し、解法を習得していくこと。

5. 教科書

『基本を学ぶパワーエレクトロニクス』, 佐藤之彦著, (オーム社)

6. 参考書

『基本から学ぶパワーエレクトロニクス』, 松瀬貢規, 斎藤涼夫著, (電気学会)

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する。

8. 成績評価の方法

評価方法

講義中の演習、中間試験、定期試験の結果による。

評価基準

成績の重み付けは、演習 10%、中間試験40%、定期試験50%とし、合計 100 点満点の 60 点以上を合格とする。

9. その他

教科書とスライドと板書を併用して、その内容を解説、講義する。

講義の内容を各自ノートを取り、まとめること。

講義に使用する資料はその都度 Oh-o!Meiji 上に掲載する。

シラバスの内容は受講者の理解度によって適宜変更する可能性がある。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

アクチュエータ工学

科目ナンバー	(ST)ELC321J	配当学年	4 年	開講学期	春学期
科目名	アクチュエータ工学				
担当者名	久保田 寿夫			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

産業分野・交通機関・オートメーション・家庭用電気機器など幅広い分野でモータの可変速ドライブが利用されている。可変速ドライブはモータだけでなく、LSI 技術、センサ技術、電力変換技術などの技術が用いられている。本講義ではこれらの技術について解説する。

2. 授業内容

- [第1回] 序論
- [第2回] 制御の基礎
- [第3回] 電流制御器の設計
- [第4回] 実的な電流制御器(センサ)
- [第5回] 実的な電流制御器(電力変換回路)
- [第6回] 実的な電流制御器(デジタル制御器)
- [第7回] 直流サーボモータの原理と特徴
- [第8回] 直流サーボモータの制御
- [第9回] 位置センサ
- [第10回] AC サーボモータの原理と特徴
- [第11回] AC サーボモータの方程式と座標変換
- [第12回] AC サーボモータの制御(ベクトル制御)
- [第13回] AC モータ駆動用電力変換回路
- [第14回] ステッピングモータ

3. 履修上の注意

履修しておくことが望ましい科目
「電気機器学1, 2」, 「パワーエレクトロニクス」, 制御関係科目

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

復習として、該当するプリントおよびノートを読むこと。演習が行われた場合は再度解いてみること。

5. 教科書

プリントを配布する

6. 参考書

電気学会編「AC ドライブシステムのセンサレスベクトル制御」オーム社
電気学会編「交流電動機可変速駆動の基礎と応用」コロナ社
松瀬貢規 電気学会大学講座「電動機制御工学—可変速ドライブの基礎—」オーム社
電気学会大学講座「電気機器工学1, 2」

7. 課題に対するフィードバックの方法

前回の課題について、講義中に解説する。

8. 成績評価の方法

試験により評価する。総合点が60%以上を合格とする

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

送配電工学

科目ナンバー	(ST)ELC321J	配当学年	3年	開講学期	春学期
科目名	送配電工学				
担当者名	川崎 章司			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

本講義では、電気エネルギーすなわち電力の発生から送電・変電・配電を通して家庭や需要家に供給される電力システムについて、機器や設備というハード面と、それらを運用・制御するソフト面の両面から学ぶ。また、最新技術の開発状況や将来技術動向についても学ぶ。電力システム工学は現代社会を現実にかかしている重要な学問であり、本講義によって、基本的な事項の理解に加え、電力・エネルギー問題の解決に応用できる能力を身につける。

2. 授業内容

[第1回] 電力システムとは

電力システムの概要について学ぶ。

[第2回] 電力システムの構成

電力システムの構成、発電方式、送電電圧・周波数・力率、三相送電などについて学ぶ。

[第3回] 送電・変電機器・設備

送電方式、架空線、地中線、変電所の機器・設備について学ぶ。

[第4回] 送電線路の電気特性と送電容量(その1)

線路定数、等価回路について学ぶ。

[第5回] 送電線路の電気特性と送電容量(その2)

有効電力・無効電力、送電容量について学ぶ。

[第6回] 有効電力と無効電力の送電特性(その1)

ベクトル図、電力円線図について学ぶ。

[第7回] 有効電力と無効電力の送電特性(その2)

電力潮流計算について学ぶ。

[第8回] 電力システムの運用と制御(その1)

電力システムの運用について学ぶ。

[第9回] 電力システムの運用と制御(その2)

周波数制御、電圧制御について学ぶ。

[第10回] 電力システムの安定性(その1)

定態安定度について学ぶ。

[第11回] 電力システムの安定性(その2)

過渡安定度について学ぶ。

[第12回] 配電システム

配電システム、配電機器、負荷特性、電力品質、新しい配電システムについて学ぶ。

[第13回] 環境にやさしい新しい電力システム

分散エネルギー、エコ・エネルギーシステムなどについて学ぶ。

[第14回] まとめ

3. 履修上の注意

理解を深めるために適宜レポート課題や演習を行う。これは成績に反映する。

電気回路全般についてよく理解しておくこと。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

教科書や参考書の例題・章末問題をできるだけ多く解き、理解を深めること。

5. 教科書

「電力システム工学」 大久保仁, オーム社

6. 参考書

「現代 電力輸送工学」 関根泰次 編, オーム社

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

「電力系統工学」長谷川淳, 大山 力, 三谷康範, 齋藤浩海, 北 裕幸, 電気学会
「電力システム工学の基礎」加藤政一, 田岡久雄, 数理工学社

7. 課題に対するフィードバックの方法

クラスウェブに解答を掲示し, 必要に応じて授業中に都度解説する。

8. 成績評価の方法

レポート課題 30%, 期末試験 70%とし, 合計 100 点満点の 60 点以上を合格とする。
なお, 不合格者に対する追試験・課題等の救済措置は一切行わない。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

大電流工学

科目ナンバー	(ST)ELC321J	配当学年	3 年	開講学期	春学期
科目名	大電流工学				
担当者名	野村 新一			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

本講義で解説する電流の大きさは 10 kA 以上であり、家庭や学生実験などで取り扱う電流(せいぜい 15 A)に比べて桁違いに大きい。本講義では、大電流によって顕在化する物理現象、大電流の発生について解説する。特に、大電流を扱う究極の分野は超電導や核融合の世界であり、これらの実例に関しても解説する。講義では、これまで学んできた電磁気学や回路学、ならびに計測技術の基本に立ち返りながら解説する。大電流工学は高電圧工学と対比する位置づけで電力工学の分野に大きく分類される。ただし、本講義では、大電流工学の細かい事例までは踏み込まず、電力工学の分野を志す学生のみを対象とはせず、分野に限らず学部の電気系学生が教養として最低限理解しておくべき話題を抽出し講義を進める。本講義を通じて、電気電子工学の基礎をより一層定着させた上で大電流の物理現象、発生、計測および実例について、理解を深めることを学生側の到達目標とする。

2. 授業内容

- [第1回] 大電流工学の講義概要
- [第2回] 大電流の物理現象－電磁力と材料力学の基礎
- [第3回] 大電流の物理現象－自己インダクタンス
- [第4回] 大電流の物理現象－磁気エネルギー
- [第5回] 大電流の物理現象－ジュール発熱と伝熱工学の基礎
- [第6回] 大電流の物理現象－超電導現象の基礎(1)
- [第7回] 大電流の物理現象－超電導現象の基礎(2)
- [第8回] 大電流の物理現象－低温工学の基礎
- [第9回] 大電流の発生－パワーエレクトロニクスの基礎
- [第10回] 大電流の発生－マグネット電源の基礎
- [第11回] 大電流の発生－エネルギー貯蔵の基礎
- [第12回] 大電流の実例(1)
- [第13回] 大電流の実例(2)
- [第14回] 講義のまとめ

3. 履修上の注意

- ・受講希望者は第1回目の講義に必ず出席すること。本講義の趣旨説明を行う。
- ・電力工学の分野を志す学生であれば、パワーエレクトロニクス、電気機器学、高電圧工学、送配電工学、発電工学と併せて履修することが望まれる。本講義ではこれらの科目の基本的な話題にも触れる。ただし、講義内容は電力工学を志す学生のみを対象とせず、分野に限らず電気系学生が知っておくべき教養の範囲に留める。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

- ・電気磁気学および電気回路学で学習してきた内容をよく復習すること。これらの基礎科目の理解が不十分であると本講義の内容を十分に理解することができない。
- ・電気電子計測、システム制御 1(微分方程式、ラプラス変換、ブロック線図、周波数応答など)で履修してきたことをよく復習すること。本講義ではこれらの科目の内容にも触れることがあるので、予備知識として理解しておくことが望ましい。
- ・電気電子生命実験 1A ならびに 1B で学習してきたことを復習すること。本講義の理解の助けになる。
- ・物理学の基礎的な内容を復習しておくことが望ましい。

5. 教科書

指定しない。講義に必要な資料を適宜こちらで用意配布する。

6. 参考書

大電流工学に関して体系的にまとめられた専門書は非常に少ない。大電流工学をより一層深く学習したい学生諸君は以下の文献を講義の参考とされたい。

- ・電気学会大学講座「高電圧大電流工学」、宅間 董, 柳父 悟, 電気学会

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

- ・「大電流工学ハンドブック」, 電気学会大電流応用技術調査専門委員会編, コロナ社
- ・「大電流エネルギー工学」, 電気学会大電流エネルギー応用技術調査専門委員会編, オーム社

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する。

8. 成績評価の方法

定期試験の成績が 60%以上取得したものを合格とする。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

発変電工学

科目ナンバー	(ST)ELC321J	配当学年	3 年	開講学期	秋学期
科目名	発変電工学				
担当者名	熊野 照久			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

実際に発電・変電で用いられている機器とシステムについて講義する。主として各種機器の動作原理と基本的構造、動作特性、運用などについて習得し、実際の発電所や変電所をイメージできるようにする。このために、重力ポテンシャル、熱等の種々の形態のエネルギーの間で行われる変換の原理について理解する。

2. 授業内容

[第1回] エネルギーとしての電気: 電気エネルギーが、根源的なエネルギーである太陽からの日射や地球内部のエネルギーからどのような経路で我々の利用できるものとなるのかを理解する。二次エネルギーとしての電気の特徴と一次エネルギー源との関係を理解する。

[第2回] 発電機とその制御系: 電力機器として広く用いられている同期発電機の概要と、その制御系のうち、励磁系についての概要について理解する。

[第3回] 水力発電の原理: 高い位置に貯められた水の位置エネルギーが水車を駆動して発電するための機械的エネルギーに変換されることを理解する。ベルヌーイの定理と位置水頭、速度水頭、圧力水頭の間の変換やこれを用いた水車種別、水撃作用などの概要を理解する。

[第4回] 水車, ダム, 水路系: 水力発電所の主要機器・設備の概要を理解する。

[第5回] 火力発電の原理: 熱力学の基本原則とカルノーサイクル, ランキンサイクルについて理解し, 火力発電所における効率向上の理論的背景を学ぶ。

[第6回] ボイラ, タービン: ボイラ, 蒸気・ガスタービン等, 火力発電所の主要機器の概要を理解する。また, その出力制御方式と调速機系について概要を理解する。

[第7回] 原子力発電の原理: 質量欠損と核分裂反応, 中性子束の制御について理解する。

[第8回] 原子力発電所: 軽水炉を対象として, 原子炉圧力容器やその周辺の主要機器の概要について理解する。原子力発電所における事故とその健康影響についてその概要を理解する。

[第9回] 太陽光発電の原理: 太陽光発電の発電原理などの概要を理解する。

[第10回] 風力発電の原理: 風力発電や他の再生可能エネルギー電源の発電原理などの概要を理解する。

[第11回] 電力貯蔵装置と分散電源: 電力貯蔵装置の必要性とその種類や原理などの概要について理解する。分散電源として燃料電池発電やコジェネレーションの発電原理や運転について理解する。

[第12回] 変電所の役割: 電力系統における変電所の役割とその主要機器の概要や運転について理解する。

[第13回] 開閉機器と避雷器: 変電所での開閉機器である, 遮断器と断路器の構造と運用方法の概要について理解する。避雷器を含めた過電圧保護の概要について理解する。

[第14回] 新技術と総まとめ: 燃料電池と核融合をとりあげて説明する。また科目全体をふりかえって総合的な演習形式で理解を深める。

3. 履修上の注意

基礎電気回路1, 2および, 電気回路1を履修し, 理解していることが望ましい。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

シラバスに記載している内容に関連する箇所を事前に予習し, 特に原理をよく理解しておくこと。不明点は遠慮なく質問のこと。

5. 教科書

未定(決まり次第オーメジシステムを用いてアナウンスする)

6. 参考書

指定しない

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

7. 課題に対するフィードバックの方法

課題締切以降なるべく早い授業において説明をするとともに、必要に応じてオーメジシステムによりフィードバックする。

8. 成績評価の方法

課題レポートを4割、定期試験結果を6割で重み付けして合計点を算出する。その合計点が60%以上の者を合格とする。

9. その他

「授業内容」欄に書いた内容は、あくまでも予定である。履修者の理解度が不足の場合項目の入れ替えなど調整を随時行う。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

電気法規・施設管理

科目ナンバー	(ST)ELC411J	配当学年	4 年	開講学期	春学期
科目名	電気法規・施設管理				
担当者名	鈴木 宏和			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

(1) 電気法規に係る法令の全般を理解する。特に電気法規の根幹をなす電気事業法により事業規制と保安規制を理解し、さらに電気保安の要である電気設備技術基準並びにその解釈により、保安規制の詳細を、特に感電、火災の防止を例に詳しく理解する。

(2) 施設管理の観点から電力の特質、電気施設の構成、運転、保守、拡充方法の全般を理解する。特に給電調整、広域運営、周波数制御、電圧無効電力制御について詳しく理解する。

2. 授業内容

[第1回] 電気事業の特質・電力自由化・電力システム改革

電気事業の特質について理解するとともに、電気事業を取り巻く規制緩和や電力自由化の動きについて理解する。

[第2回] 電気関係法規・電気事業法

電気関係法規の体系を理解するとともに、電気法規の根幹をなす電気事業法により事業規制・保安規制について理解する。

[第3回] 電気工事士法・電気用品安全法・電気工事業法

電気保安四法のうち、電気工事士法・電気用品安全法・電気工事業法について理解する。

[第4回] 電気工作物の技術基準・電気設備技術基準の概要

保安規制を具現化する電気工作物の技術基準について理解するとともに、電気設備技術基準とその解釈の概要を理解する。

[第5回] 電路の絶縁と接地

感電、火災の防止を意図した、電路の絶縁と接地に関して、電気設備技術基準と解釈の詳細について理解する。

[第6回] 中性点接地と系統故障時の影響

電力システムの中性点接地の目的と各種接地方式について理解するとともに、一線地絡時の故障電流の計算について理解する。

[第7回] 電路の開閉保護装置

過電流や地絡から電力システムを保護する開閉保護装置に関して、電気設備技術基準と解釈の詳細について理解する。

[第8回] 電力システムの構成

電力システムを構成する要素機器と系統構成の基本的な考え方を理解する。

[第9回] 広域運営

わが国の電力システムの構成、系統連系(直流連系、交流連系)について理解するとともに、広域運営の必要性を理解する。

[第10回] 給電調整(電力システムの経済運用)

給電指令所の役割、電力システムの経済運用方法を理解する。

[第11回] 電力システムの周波数制御(単独系統・連系系統)

周波数調整の必要性とその方法を理解するとともに、連系系統の周波数制御方法を理解する。

[第12回] 電圧・無効電力制御

電圧制御の必要性とその方法を理解する。

[第13回] 電力需給計画と電源開発計画

電源の組み合わせによる需給バランスの確保方法と電源開発の考え方を理解する。

[第14回] a のみ:総まとめ

3. 履修上の注意

電気回路理論の基礎を理解していることが望ましい。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

クラスウェブにアップされている講義資料を予習し、関連する専門用語を調べておくこと。講義で分かりにくかった点を復習し、不明点があれば次回授業で質問すること。

5. 教科書

特に指定しない。講義はクラスウェブにアップされている講義資料に沿って進める。

6. 参考書

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

- ・電気事業法, 電気事業法施行規則 (Web で公開されている)
- ・電気設備に関する技術基準を定める省令 (電気設備技術基準) (Web で公開されている)
- ・電気設備の技術基準の解釈 (Web で公開されている)
- ・日本電気技術者協会 電気技術解説講座 (Web で公開されている)
- ・『電気施設管理と電気法規解説』, 薦田康久著, (電気学会)
- ・『電気法規と電気施設管理』, 竹野正二著, (東京電機大学出版局)

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中に出题する課題レポートについては, 提出締切後に解答解説動画を Panopto にアップする。動画を視聴して自己採点を行うとともに, 講義内容を復習して理解を深めること。

8. 成績評価の方法

授業中の課題レポートの結果を4割程度, 定期試験の結果を6割程度とし, 合計 100 点満点の 60 点以上を合格とする。なお, 不合格者に対する追試験・課題等の救済措置は一切行わない。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

システム工学

科目ナンバー	(ST)ELC371M	配当学年	3 年	開講学期	秋学期
科目名	システム工学				
担当者名	藤枝 大			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

システムとは、結合された構成要素が秩序性をもって動作することで、何らかの目的を達成するもののことである。コンピュータや自動車、スマートフォン、e コマースや SNS のようなサービスなどは、どれもシステムである。そのような大規模なシステムを、解析・設計・構築し、運用するための考え方や手法、知識、ノウハウ等を一般化して提供することが、システム工学の目的である。本授業では、システムの振る舞いや特徴を数学モデルによって表現し、与えられた制約条件式の下で目的関数を最大化／最小化する数理計画法について学ぶ。

システムとシステム工学の概要を理解し、線形計画法、非線形計画法、組合せ最適化の代表的なアプローチを実際の問題に適用できるようになることを到達目標とする。

2. 授業内容

[第 1 回]システム工学の概要:システムとは、システム工学とは、数理計画法の種類

[第 2 回]線形計画法(1):線形計画問題と定式化

[第 3 回]線形計画法(2):シンプレックス法

[第 4 回]線形計画法(3):双対性、双対シンプレックス法(1)

[第 5 回]線形計画法(4):双対シンプレックス法(2)、感度解析

[第 6 回]組合せ最適化(1):組合せ最適化問題と離散最適化問題、列挙法

[第 7 回]組合せ最適化(2):分岐限定法

[第 8 回]組合せ最適化(3):ラグランジュ緩和法、切除平面法

[第 9 回]組合せ最適化(4):近似解法(欲張り法、けちけち法、局所探索法)

[第 10 回]非線形計画法(1):非線形計画問題、最適化の性質、凸関数

[第 11 回]非線形計画法(2):無制約最適化問題、降下法

[第 12 回]非線形計画法(3):ニュートン法、共役勾配法

[第 13 回]非線形計画法(4):線形制約条件下での最適化問題

[第 14 回 a]期末試験

[第 14 回 b]正答解説

3. 履修上の注意

基礎線形代数学 1、基礎線形代数学 2、線形代数学 1 の内容をよく理解しておくこと。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

講義の前には、シラバスの予定に沿って教科書の各項目について、事前に目を通しておくこと。講義の後には、各講義の内容を振り返り、不明な部分があればメールで質問すること。

5. 教科書

『システム工学の数理手法』奈良 宏一、佐藤 泰司(コロナ社)

6. 参考書

適宜講義にて紹介する。

7. 課題に対するフィードバックの方法

最終授業日に期末試験を実施し、同日に解説の時間を設ける。

8. 成績評価の方法

レポート課題:50%

期末試験:50%

合計 100 点満点の 60 点以上を合格とする。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

情報セキュリティ

科目ナンバー	(ST)INF311J	配当学年	3 年	開講学期	春学期
科目名	情報セキュリティ				
担当者名	吉野 雅之			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

この講義では、情報セキュリティの基礎的な理論を学ぶ。PC やスマートフォンをはじめとする各種情報機器の動作原理に基づき、情報セキュリティ技術に関する知識を習得する。本講義は情報セキュリティ全般に関わる内容であり、情報機器だけでなく、金融や法律など他の分野にも関連している。関連講義とのリンクを通じて、知識を体系化し理解することが望ましい。

到達目標は以下の通り:

- ・情報セキュリティの基本概念を理解する
- ・情報セキュリティの脅威や攻撃手法を認識する
- ・情報セキュリティのための対策や防御手法を学ぶ

2. 授業内容

第1回 本講義の進め方と情報セキュリティの概要紹介

第2回 共通鍵暗号(1)シーザー暗号

第3回 共通鍵暗号(2)バーナム暗号

第4回 共通鍵暗号(3)ブロック暗号

第5回 共通鍵暗号(4)メッセージ認証子

第6回 公開鍵暗号(1)数論・鍵交換

第7回 公開鍵暗号(2)公開鍵暗号

第8回 公開鍵暗号(3)電子署名

第9回 公開鍵暗号(4)耐量子計算機暗号

第10回 システム(1) 認証と PKI

第11回 システム(2) 検索可能暗号

第12回 システム(2) 準同型暗号

第13回 システム(3) MPC

第14回 予備日

3. 履修上の注意

本講義における情報セキュリティ技術を習得するため、日常的に PC などの計算機に触れると同時に、数値情報などを含む計算機の基礎原理に関する知識を深めることを勧める。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

予習は不要であるが、最新の技術傾向に関心を持ち、業界動向や学術論文を追いかけ、自己学習にも積極的に取り組むことを勧める。

毎週、講義中または講義終了後に宿題(レポート)を出す。復習も兼ね「Oh-o! Meiji」経由でレポートを提出すること。

5. 教科書

特に指定しない。講義資料は履修者に公開する。

6. 参考書

本講義に関連する文献等は多数存在するので、図書館等を積極的に活用すること。

例えば、以下の文献が挙げられる。

菊池浩明, 上原鉄太郎著 『ネットワークセキュリティ』(オーム社)

7. 課題に対するフィードバックの方法

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

提出後、レポートは講義内で解説する。但し、レポートの提出〆切が最終講義日以降の場合は、そのレポートの解説は省く。

8. 成績評価の方法

毎回、30分から50分程度の演習を行う。

授業中または授業後に提出を求めるレポートで評価し、及第点を得たものを合格とする。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

情報ネットワーク

科目ナンバー	(ST)ELC351J	配当学年	3 年	開講学期	秋学期
科目名	情報ネットワーク				
担当者名	諸橋 玄武			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

インターネットに代表される情報ネットワーク(コンピュータネットワーク・インターネット)は、今や経済活動や一般社会生活にとって必要不可欠な社会基盤になっている。本授業では、大学専門課程で初めて情報ネットワークを学ぶ学生を対象に、情報ネットワークの基本的な考え方、インターネットの概念・原理・動作、及び、情報ネットワークを活用した基本的なサービスに関する技術までを体系的に習得することを目的としている。

2. 授業内容

[第1回] ガイダンスおよび情報社会におけるネットワークの役割

「情報ネットワーク」の学習目的を明確に理解し、ネットワークの全体像と役割、基本概念について理解する。

[第2回] インターネットの概要(情報ネットワーク全体に関わる背景知識)

情報ネットワーク、インターネットの歴史および標準化について理解する。

[第3回] インターネットの実現技術:ネットワークインタフェース層

ネットワークインタフェース層における、機器間の接続を実現する技術について理解する。

[第4回] インターネットの実現技術:インターネット層(1)

インターネット層における IP アドレスの概念(IPv4/IPv6)について理解する。

[第5回] インターネットの実現技術:インターネット層(2)

インターネット層における経路選択の実現技術について理解する。

[第6回] インターネットの実現技術:トランスポート層(1)

トランスポート層における TCP, UDP の基本動作について理解する。

[第7回] インターネットの実現技術:トランスポート層(2)

トランスポート層における通信制御について理解する。

[第8回] アプリケーション層を学習する前の確認(中間まとめ演習)

これまでの学習内容の理解確認のため、中間まとめ演習を行う。

[第9回] アプリケーション層を学習する前の確認(復習およびドメイン・DNSの仕組み)

第8回で確認した内容のうち、不十分な点について理解する。また、インターネット接続において重要なサービスである DNS の動作について理解する。

[第10回] インターネットのセキュリティ

情報ネットワークにおけるセキュリティの考え方、および基礎技術について理解する。

[第11回] インターネットアプリケーション1

インターネット上の主要サービスである Web アーキテクチャ及びその実現に関する技術を理解する。

[第12回] インターネットアプリケーション2

インターネット上のセキュリティ技術である SSL/TLS に関する技術を理解する。

[第13回] インターネットアプリケーション3

インターネット上の主要サービスである「電子メール」及び主要なアプリケーションプロトコルに関する技術を理解する。

[第14回] 学習内容の振り返り

これまでの学習内容の全範囲について振り返ることで理解を深める。

3. 履修上の注意

この科目を履修する学生はあらかじめ情報処理 1・2 を受講しておくことが望ましい。また、日常において、PC・スマホ等を使用する場合は、常にその仕組みについて、意識することが必須である。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

情報ネットワークあるいは TCP/IP に関する解説書を1冊読んでおくこと(参考書が望ましいが、それに限る必要はない)

5. 教科書

特に指定する教科書はない。

6. 参考書

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

『情報ネットワーク工学』, 池田博昌, 山本幹 (オーム社)

『コンピュータネットワーク』A. S. タネンバウム (ピアソン・エデュケーション)

『インターネット白書』インターネット白書編集委員会(編) (インプレス R & D)

『コンピュータネットワークセキュリティ』, 八木毅, 秋山満昭, 村山純一 (コロナ社)

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説を行う。

8. 成績評価の方法

授業での演習・小レポート 40%, 定期試験 60% 合計が満点の 60%以上を単位修得の条件とする。

9. その他

特になし

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

通信方式

科目ナンバー	(ST)ELC351J	配当学年	3年	開講学期	春学期
科目名	通信方式				
担当者名	山崎 悦史			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

情報理論を基礎とした標本化, 量子化, 変調, 多重, 同期, 誤り制御といった通信の基本技術を学習し, 今日的な通信で用いられている多重化方式, 波長多重光通信, アクセスネットワーク, インターネットなどの基本システム技術を理解できるようにする。更に, 実際の通信システムにこれらの基礎技術が応用されている部分を演習として取り上げる。本科目を習得することにより, 通信システムの基本的考え方を身につけることができる。

2. 授業内容

[第1回] 通信工学の概要

伝送路とパス・回線の関係と, 長距離網と地域網の構成について理解する。

[第2回] 音声符号化技術

標本化定理を基礎として, アナログ信号をデジタルに変換して伝送するときに必要な標本化周波数と量子化ビット数の決め方を理解する。予測符号化の応用技術から音声の高効率符号化技術を学習する。

[第3回] 画像符号化技術

情報源の符号発生の性質を利用した高効率符号化を理解し, その応用技術としての JPEG, MPEG などの画像符号化技術を知る。

[第4回] アナログ変復調技術

通信の基礎技術となる振幅変調, 周波数変調, 位相変調について学習する。

[第5回] デジタル変復調技術

デジタル通信や ADSL の基礎技術となる ASK, FSK, PSK, QAM を学習する。

[第6回] デジタル多重化技術の基礎

標本化周波数とビット同期, フレーム位相同期の関係を理解し, スタッフ多重方式と網同期方式の違いを学習する。

[第7回] SDH 多重化方式

国際標準となっている伝送方式 SDH(Synchronous Digital Hierarchy)のフレーム構成と旧来の北米, 日本, ヨーロッパの伝送方式との関係について学習する。SDH でのパスの多重化方式, 伝送路切替, クロック・位相調整のためのポインタ技術を理解する。

[第8回] 中継伝送と光伝送基本技術

長距離伝送のための信号の減衰と中継について学習する。代表的な中継伝送技術として光ファイバ伝送を取り上げ, 基本的な再生中継の原理について学習する。また, 光伝送システムの基本構成についても学習する。

[第9回] 光伝送基本技術②

第7回から引き続き, 光伝送に用いる媒体としての光ファイバの特徴と, 伝送特性に関わる損失と分散について学習する。

[第10回] 光送受信器技術

レーザ光源, 光変調, 光受信など光伝送系を構成する基本技術を学習する。

[第11回] 高速・大容量 光ファイバ通信技術(1)

光ファイバの分散と, 高速長距離伝送に与える影響, それらを考慮した伝送システムについて学習する。異なる波長を用いて多重を行う波長多重(WDM)伝送システムについて理解する。

[第12回] 高速・大容量 光ファイバ通信技術(2)

コヒーレント光伝送技術, 現在の情報通信を支えるデジタル・コヒーレント技術, その基礎となるデジタル信号処理技術を学習する。

[第13回] イーサネット技術・光アクセスネットワーク技術

LAN から WAN にまで使われている Ethernet 技術, および FTTH に代表される光アクセスネットワークの特徴と実現技術を学習する。

[第14回 a のみ] まとめ・これからの光伝送技術

学習のまとめ, および増え続ける通信トラフィックに応える最先端の光伝送技術について学習する。

3. 履修上の注意

本講義は情報工学の標本化定理を出発点とするので, 情報工学も受講することが望ましい。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

通信工学で多く用いられる周波数領域での考え方が必要となる, 応用数学のフーリエ級数展開について理解しておくこと。また, 講義に合わせて下記記載の参考書「デジタル伝送ネットワーク」について学習することが望ましい。

5. 教科書

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

特に用いない

6. 参考書

「デジタル伝送ネットワーク」:辻井, 河西, 坪井;朝倉書店

「情報理論 改訂 2 版」:今井;オーム社

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にて、その講義及び次回以降の講義にて解説する

8. 成績評価の方法

理解を深めるために授業中に演習を行う。また、レポート(2回)を課す。

原則として、評価の重み付けはレポート(約 40%)、定期試験(約 60%)とし、合計が 60%以上を単位習得の条件とする。

9. その他

(担当教員所属)日本電信電話株式会社 NTT 未来ねっと研究所

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

ユビキタスネットワーク

科目ナンバー	(ST)ELC351J	配当学年	3 年	開講学期	秋学期
科目名	ユビキタスネットワーク				
担当者名	曾根高 則義			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

今や全ての「モノ」にはセンサーが組み込まれ、全世界 250 億個の「モノ」がインターネットにつながる“IoT (Internet Of Things:モノのインターネット)”の世界が到来しようとしている。第4次産業革命として注目を集めている“IoT”の世界において、これらの「モノ」がつながるための技術としての通信はなくてはならないことになる。必要なときに必要な場所で必要なモノと人(またはモノ)をつなぐためのネットワークをユビキタスネットワークと呼ぶことにする。

本講義では、ワイヤレス(無線)通信技術に支えられるユビキタスネットワークを実現するために必要な基本構成技術について学ぶ。通信技術発展の変遷を辿りながら応用としてのセルラー携帯電話網や無線 LAN などの通信の基盤となる仕組みを理解することから始め、さらに今後発展が期待されるアドホックネットワークやセンサーネットワーク、医療支援ボディアエリアネットワークといったポリモルフィック(多型構造的)なネットワークング技術の現状と課題を知ることを目的とする。

2. 授業内容

- [第1回] ユビキタスネットワークと IoT の基本技術
- [第2回] 通信技術の基礎
- [第3回] ワイヤレス・無線通信技術(1)
- [第4回] ワイヤレス・無線通信技術(2)
- [第5回] 通信網(1):海底ケーブル, 光ファイバー通信
- [第6回] 通信網(2):衛星通信
- [第7回] 位置測位技術と位置情報(LIS)技術
- [第8回] セルラー携帯電話網とその応用
- [第9回] 無線 LAN と MAN
- [第10回] アドホックネットワーク
- [第11回] 先端技術研究(1):次世代移動通信とその応用
- [第12回] 先端技術研究(2):センサネットワーク
- [第13回] 先端技術研究(3):ポリモルフィックネットワーク
- [第14回] 授業のまとめ
 - a:まとめ講義
 - b:期末試験

3. 履修上の注意

この科目を履修する学生はあらかじめ情報理論, 通信伝送, 通信方式を受講しておくことまた, 情報ネットワークとの同時履修が望ましい。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

授業中に配布するレジュメの該当箇所を振り返り, 不明な箇所などがあれば授業で質問をすること。また, 次の講義の内容についても授業中に配布したレジュメおよび指定する参考書に目を通しておくこと。

5. 教科書

特に指示しない。授業の内容をまとめたレジュメを授業前に配布します。

6. 参考書

- 「通信工学通論」, 畔柳功芳, 塩谷 光, コロナ社
- 「現代通信工学」, 南 敏, 白須宏俊, 大友 功, 産業図書
- 「デジタル放送」, 塩見 正, 羽鳥光俊 共編, オーム社
- 「ユビキタス時代におけるモバイル通信・ITS 技術テキスト」, 岩橋努, 日本理工出版

7. 課題に対するフィードバックの方法

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

課題を課した場合には、授業の中で模範解答の例を示す。講義内容の復習に役立てること。

8. 成績評価の方法

事前学習(宿題)50%及び期末の試験 50%の合計による評価で、単位修得の条件は合計が 60%以上とする。

9. その他

特になし。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

通信伝送

科目ナンバー	(ST)ELC351J	配当学年	3 年	開講学期	春学期
科目名	通信伝送				
担当者名	井家上 哲史			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

通信すなわち情報の伝送には、アナログやデジタルの信号波形を用いる。この信号波形の伝送や処理に必要な増幅器、フィルタや等化器などをまとめて伝送回路と呼ぶ。

通信伝送では、フーリエ解析による伝送回路の周波数領域における取扱いについて主として学ぶ。また、情報信号の取り扱いに不可欠な帯域信号の概念、情報伝送に不可欠な変調・復調、周波数変換、ミキシング、てい倍などの概念について学び、通信信号処理のうちアナログ信号処理の概要を理解する。

2. 授業内容

- [第1—2回] 信号解析の復習，フーリエ級数展開，フーリエ変換
- [第3—4回] 伝送回路と伝達関数
- [第5—6回] 波形の忠実な伝送とひずみ，増幅器と理想フィルタ
- [第7回] 受動フィルタと能動フィルタ
- [第8—9回] 帯域信号と等価低域系表現，雑音
- [第10—11回] 変調と復調，周波数変換，ミキシング，てい倍
- [第12—13回] 振幅変調方式と角度変調方式
- [第14回] デジタル変調方式，講義のまとめ

3. 履修上の注意

電気回路1, 2, 応用電気数学を履修していること。通信方式, 信号処理 1 との同時履修が望ましい。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

復習として、教科書の式の展開の確認や章末問題への取組が必要である。

5. 教科書

初回に指定する

6. 参考書

- 「基本を学ぶ通信工学」植松友彦, 松本隆太郎, オーム社
- 「情報通信工学」佐藤正志, 藤井健作, 野村康雄, 前田裕, 朝倉書店
- 「基礎通信工学」福田明, 森北出版
- 「通信方式」守倉正博, オーム社

7. 課題に対するフィードバックの方法

レポート提出機能によるフィードバックを行うほか、授業中に解説する。

8. 成績評価の方法

期末試験および演習・レポートにより評価する。

9. その他

講義の他、演習・レポートを課す。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

光伝送論

科目ナンバー	(ST)ELC351J	配当学年	3 年	開講学期	秋学期
科目名	光伝送論				
担当者名	中村 守里也			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

光伝送システムは、インターネットに代表される情報通信ネットワークを構成し、私たちの生活を支える重要なインフラとなっている。この講義では、現在及び将来の光伝送システムを理解する上で必要となる光通信の原理から、要素技術、システムの構成までを説明する。

授業を通し、光の数学的取扱いの基礎について学ぶと同時に、光伝送システムを構成する基本的な光学部品(レンズ、分岐・結合器、干渉計、等)の解析・設計手法を理論的に理解する。また、光通信システムの基本的な構成と各種方式および主要技術を理解する。

2. 授業内容

[第1回] 光通信の原理と光通信システムの概要

- 原理と基本的なシステム構成を習得する。

[第2回] 光の数学的取扱い(光線)

- 幾何光学の基本的な考え方を理解する。
- 光線追跡法による光学系の解析手法を理解する。

[第3回] 光の数学的取扱い(波としての光)

- 波としての光の数学的取扱い方について理解する。
- 光の位相速度と群速度の違いを理解する。

[第4回] 通信用半導体光源と半導体受光素子(光子)

- 量子としての光(光子)の考え方の基礎を理解する。
- 発光ダイオード(LED)と半導体レーザ(LD)について、その構造と動作原理及び特性について理解する。
- 光信号の検出器として用いられるフォトダイオード(PD)の構造と特性について理解する。

[第5回] 光ファイバの構造と光の伝播

- 光ファイバの構造とその特徴について理解する。
- 伝播する光のモードについて理解する。

[第6回] 光ファイバ伝送路の特性

- 損失、分散、非線形特性等、光ファイバ伝送路を特徴付ける諸特性の基本事項について理解する。

[第7回] 光ファイバケーブル

- 光ファイバの製造法、ケーブル化、接続法、などを理解する。

[第8回] 光増幅技術

- 光増幅器の原理および種類と使用方法について理解する。

[第9回] 光通信システムを構成する光部品

- 光分岐・結合器およびマッハ=ツェンダー干渉計等、光通信システムの構成に必要な光部品の理論的取扱いを理解する。

[第10回] 光の変復調(その1)

- 強度変調・復調を中心に、光の変復調方式の基本について理解する。

[第11回] 光の変復調(その2)

- 位相変調・復調を中心に、各種の変調方式や外部変調器の使われ方について理解する。

[第12回] 中継伝送

- 光の中継伝送システムについて理解する。

[第13回] 多重技術

- 多重技術の基本となる時分割多重・周波数分割多重について理解する。

[第14回] 光通信システムとその将来

- 光 LAN, 光アクセス系, 光コアネットワーク等の光通信システムについて解説すると共に、今後の光通信の展望について紹介する。

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

電気磁気学, 電気回路, 通信技術に関する科目に重点を置いて履修し, 十分な復習を行うこと。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

5. 教科書

「光通信 セメスター大学講義」石尾秀樹, 丸善

6. 参考書

「光ファイバ通信入門」末松安晴, 伊賀健一, オーム社

「光情報ネットワーク」菊池和朗, オーム社

「イラスト・図解 光ファイバ通信のしくみがわかる本」山下真司, 技術評論社

「光通信工学」左貝潤一, 共立出版

7. 課題に対するフィードバックの方法

課題や講義内容についての質問については、講義時間中に適宜対応の時間を取る他、講義時間後の休み時間において個別に対応する。講義時間中および休み時間において時間が不足する場合は、別途アポを取るにより個別に対応する。

8. 成績評価の方法

原則、定期試験のみにより成績を評価する。ただし、授業への出席状況を成績評価に加味する場合がある。また、学習進捗の状況により中間試験や演習、レポート提出等を課す場合がある。合計点が満点の 60%以上を単位修得の条件とする。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

高周波工学

科目ナンバー	(ST)ELC351J	配当学年	3 年	開講学期	春学期
科目名	高周波工学				
担当者名	平 和昌			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

我々の生活に密着したスマートフォンや無線 LAN、ドローンなどは高周波(電波)を利用したデバイスであり、これらの構造を理解するにあたっては、高周波特有の様々な知識と技術の獲得が不可欠である。本講義では、高周波デバイスの設計に必要な基礎技術を身につけることを目標とし、マクスウェル方程式を起点として、高周波デバイスの基本となるアンテナ、給電線路、電波伝搬、EMC(電磁両立性)について学ぶ。

2. 授業内容

- [第1回] ガイダンス: 本講義の概要、社会的な位置付け、電波利用の現状などについて説明する。
- [第2回] 波動方程式や平面波について説明する。
- [第3回] アンテナの基本事項(指向性、放射抵抗、実効長など)について説明する。
- [第4回] アンテナの基本事項(利得、入力インピーダンス、アレー化による効果など)について説明する。
- [第5回] 実際に使われているアンテナの原理と動作について説明する(その 1)。
- [第6回] 実際に使われているアンテナの原理と動作について説明する(その 2)。
- [第7回] 給電線路の基本事項について説明する。
- [第8回] 実際に使われている給電線路(同軸ケーブル、マイクロストリップ線路、方形導波管)について説明する。
- [第9回] インピーダンス整合について説明する。
- [第10回] 電波伝搬の基本事項について説明する。
- [第11回] 陸上移動通信の電波伝搬について説明する。
- [第12回] 対流圏伝搬、電離圏伝搬について説明する。
- [第13回] EMC(電磁両立性)について説明する。
- [第14回] 期末試験で理解を深める。

3. 履修上の注意

電気回路1および2, 電気磁気学1および2を履修していること。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

マクスウェル方程式を起点として講義を進めるため、電気磁気学1および2について復習しておく事が望ましい。

5. 教科書

特に指定しない。必要に応じて資料を配布する。

6. 参考書

講義内にて適宜紹介する。

7. 課題に対するフィードバックの方法

学習進度の状況により講義内で小レポートや演習を課す場合があり、当該小レポート・演習により課題を明示するとともに、その解説を行うことでフィードバックする。

8. 成績評価の方法

学習進度の状況により講義内で小レポートや演習を課す場合がある。当該小レポート・演習の点数の総計を 50%、期末試験を 50%の割合で評価し、合計点が満点の 60%以上を単位修得の条件とする。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

集積化通信ハードウェア

科目ナンバー	(ST)ELC451J	配当学年	4 年	開講学期	春学期
科目名	集積化通信ハードウェア				
担当者名	藤本 竜一			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

近年、無線通信はデータ通信やセンシング等、非常に広範囲で応用される様になっている。ここまでの発展には無線通信ハードウェアの小型化・低コスト化が大きく貢献しており、その実現には同ハードウェアの集積化が必要不可欠である。

無線通信機能を集積化することにより様々なデジタル・アナログ信号処理が搭載されることとなるが、高速データ通信や・高周波無線周波数に対応するためには、デジタル回路のアナログ的理解及び集積化したアナログ高周波回路の理解が不可欠となる。

集積化通信ハードウェアの授業では無線通信システムに求められる性能・集積化によるメリット・デメリットの理解及び無線通信集積回路に搭載される代表的な無線アナログ回路の紹介を行い、無線通信集積回路を設計するための全般的な知識について学ぶことを目的としている。

2. 授業内容

- [第1回] 集積回路と各種無線システム(1):集積回路と無線システムの導入
- [第2回] 集積回路と各種無線システム(2):無線システムの集積化
- [第3回] 集積化無線システム(1):無線データ通信向け変復調
- [第4回] 集積化無線システム(2):多重化・無線アナログアーキテクチャ
- [第5回] 無線アナログ回路の課題:非線形性・誤差による無線品質劣化
- [第6回] 低雑音増幅器(LNA)(1):インピーダンス整合について
- [第7回] 低雑音増幅器(LNA)(2):低雑音増幅器向け整合回路
- [第8回] 低雑音増幅器(LNA)(3):低雑音増幅器コア回路設計
- [第9回] 高周波 LSI 向けレイアウト設計:レイアウトが及ぼす影響
- [第10回] 周波数変換器(ミキサ)(1):周波数変換の原理
- [第11回] 周波数変換器(ミキサ)(2):周波数変換器の設計
- [第12回] 周波数シンセサイザ(1):電圧制御発振器の概要・設計
- [第13回] 周波数シンセサイザ(2):周波数シンセサイザシステムの概要・設計
- [第14回] ベースバンドインターフェース:ベースバンドアナログ回路・AD/DA コンバータ回路

3. 履修上の注意

基礎電気回路1・2, 電子回路1・2及びアナログ電子回路設計の単位を取得していることが望ましい。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

授業や演習の内容を次回の授業までに復習し、内容を理解しておくこと。

5. 教科書

教科書は特に指定しない。講義した内容から期末テストを出題する。

6. 参考書

RF マイクロエレクトロニクス(第2版)Behzad Razavi 著, 黒田 忠広 訳, 丸善出版, 2014 年
アナログ RF CMOS 集積回路設計 STARC 教育推進室監修, 培風館, 2011 年

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中に演習を行い、その結果をフィードバックする。

8. 成績評価の方法

期末テスト(60%)と平常点(40%)によって評価する。期末テストでは、全般にわたって重要でかつ基礎的な問題を出題する。

成績評価では、計算問題は結果よりも導出過程(プロセス)を重視する。また、説明問題は正確な表現力も重要である。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

9. その他

授業中に演習や小テストを行い, 学習した内容の理解を深める。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

分子生物学

科目ナンバー	(ST)CBI111J	配当学年	1 年	開講学期	秋学期
科目名	分子生物学				
担当者名	加藤 徳剛			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

生体高分子などの「物質」と、遺伝子という「情報」を軸に、細胞の中で起きている生命活動の基礎を把握する。生命活動で重要な物質群の構造と物理化学的な性質を把握する。次に、生命活動における情報の保存と利用について把握する。すなわち、DNA の複製・転写とタンパク質への翻訳のしくみを理解する。そして、生命活動で重要な働きをする酵素についても、その構造的特徴と触媒反応の基礎を習得する。

2. 授業内容

[第1回] 物質1

簡単にガイダンスを行い、生体内でみられる分子間相互作用について解説する。また、タンパク質の基本構造についても解説する。タンパク質の部品となる各種アミノ酸の基本的な性質を述べる。

[第2回] 物質2

アミノ酸の配列構造(1次構造)がどのように、タンパク質の立体的構造(高次構造)と関係するのかを述べる。

[第3回] 物質3

核酸の基本構造について解説するとともに、核酸がどのように2重らせん構造を形成するかを述べる。また、核酸の融解温度について解説する。

[第4回] 物質4

糖の基本構造について解説し、糖の多様性を述べる。

[第5回] 物質5

脂質とビタミンの基本構造について解説する。細胞膜や体内のシグナル伝達に重要な役割をする脂質の一部を紹介する。また、補酵素について紹介して、その役割を述べる。

[第6回] 前半分のまとめと試験

[第7回] 情報1(複製1)

遺伝子を新しい細胞に伝えるための DNA の複製過程を解説する。まずは、DNA の複製の開始と、複製機構について述べる。

[第8回] 情報2(複製2)

DNA の複製に関わる酵素について解説するとともに、複製後の DNA を修復する機構について述べる。

[第9回] 情報3(複製3)

複製された DNA が染色体を形成する過程を述べ、染色体の構造および機能を解説する。

[第10回] 情報4(転写)

タンパク質合成に関係する情報(遺伝子)を DNA から、各種 RNA という形で取り出す機構(転写)について解説し、転写の調節のしくみを述べる。

[第11回] 情報5(翻訳1)

RNA の1種である mRNA の塩基配列と、タンパク質のアミノ酸配列との関係を解説するとともに、塩基配列に応じたアミノ酸を運搬する tRNA について解説する。

[第12回] 情報6(翻訳2)

mRNA の塩基配列からタンパク質のアミノ酸配列への変換と同時に、タンパク質の合成が行われる過程(翻訳)について解説し、合成されたタンパク質がどのように分泌されるのかを述べる。

[第13回] 酵素1

酵素の基質特異性について解説するとともに、反応速度論的に酵素の触媒反応の特徴を概観する。

[第14回] 酵素2

酵素の触媒反応の阻害・促進の仕組みを解説する。最後に、講義の総括をして、定期試験についての注意事項を述べる。「達成目標」

□細胞活動で重要な働きをする物質(核酸、タンパク質、脂質、ビタミン)について、その化学的構造と物理化学的な特徴、そして生命活動における役割を説明することができる。

□DNA の複製機構および、複製過程に関係する物質群とその役割について説明することができる。

□DNA から遺伝子が転写・翻訳されタンパク質が合成される一連の機構および、その過程に関係する物質群とその役割について説明することができる。

□遺伝子の発現や代謝で、重要な働きをする酵素と酵素反応の特徴について説明することができる。

2024年度理工学部 シラバス(電生)

3. 履修上の注意

1. 資料集として講義中に参照するので、教科書は必ず購入すること。
2. 課題を不定期に出す。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

1. 春学期に履修した「基礎生命科学」の復習をすること。
2. 毎回の講義の復習を行い、ノートを各人で作り直すこと。

5. 教科書

カラー図解 アメリカ版 大学生物学の教科書 第1～3巻(計3冊)

D. サダヴァ他 著, 石崎泰樹 石丸敬 監訳・翻訳, ブルーボックス(主に第2巻を使う。)

6. 参考書

1. 理系総合のための生命科学 分子・細胞・個体から知る“生命”のしくみ, 東京大学生命科学教科書編集委員会 編, 羊土社
2. ベーシックマスター 分子生物学, 東中川徹, 大山隆, 清水光弘 共著, オーム社

7. 課題に対するフィードバックの方法

解答を配付する

8. 成績評価の方法

原則、試験の得点で評価する。

9. その他

講義方法:

教科書や配付資料で説明の補足を行いながら、板書を中心に講義を行う。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

生理学1

科目ナンバー	(ST)CBI211J	配当学年	2年	開講学期	春学期
科目名	生理学1				
担当者名	小野 弓絵			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

電気電子工学技術を医療機器開発や創薬・脳科学などへ応用する生命理工学研究の実現には、その対象となる生命現象についての横断的な知識が欠かせない。本講義では、1年次に学んだ基礎生命科学の知識をさらに発展させ、人体の正常な身体の構造と機能(解剖・生理学)についての幅広い知識を習得する。講義では人体の各器官のそれぞれについて、「なぜ目が見えるのか？」などの日常で経験する人体の疑問を冒頭で提示し、教室で行うことのできる実験も取り入れながら、関連する器官系の役割についてわかりやすく説明する。

生理学1・2を両方履修することで人体の生理について総合的な知識を得ることができるので、秋学期の生理学2の履修も強く薦める。

2. 授業内容

- [第1回] a: イントロダクション: 生理学とは? b: 生命科学の復習(細胞の機能) 第1章
- [第2回] 神経系(1) 第8章 A, B
- [第3回] 神経系(2) 第8章 C, 第6章 A
- [第4回] 神経系(3) 第8章 D
- [第5回] 感覚系(1) 第8章 F, J, G
- [第6回] 感覚系(2) 第8章 H, I
- [第7回] 運動・筋収縮(1) 第8章 E
- [第8回] 運動・筋収縮(2) 第7章 H
- [第9回] 血液 第3章 C
- [第10回] 生体の防御機構 第9章 B
- [第11回] 循環(1) 第4章 A, B
- [第12回] 循環(2) 第4章 C, D
- [第13回] 循環(3) 第4章 E, F
- [第14回] a: 試験 b: 解説

3. 履修上の注意

高校で生物を履修していない場合は、参考書をあらかじめ自習しておくことを勧める。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

単位修得のためには、少なくとも90分以上の事前・事後の学習時間が必要となる。

【事前学習】教科書の該当項目を読み、疑問点を明確にしておくこと。

【事後学習】授業で配布したプリント・板書ノートなどを用いて復習し、授業内容のまとめを作成すること。

5. 教科書

教科書は春学期「生理学1」・秋学期「生理学2」で共通である。

『系統看護学講座 専門基礎分野 解剖生理学 人体の構造と機能[1]』坂井建雄, 岡田隆夫(医学書院)

6. 参考書

『ヒューマンボディ からだの不思議がわかる解剖生理学』片桐康雄ら(監訳)(エルゼビア・ジャパン)

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業時間中の掲示のほか、Oh-o! Meiji のコメント機能、ポートフォリオ機能、メール等を用いてフィードバックを行う。

8. 成績評価の方法

期末試験 60%, 講義中に行う演習課題 40%として評価し、60%以上の者を合格とする。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

生理学2

科目ナンバー	(ST)CBI211J	配当学年	2年	開講学期	秋学期
科目名	生理学2				
担当者名	星野 聖			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

電気電子工学技術を医療機器開発や創薬・脳科学などへ応用する生命理工学研究の実現には、その対象となる生命現象についての横断的な知識が欠かせない。本講義では「生理学1」に引き続き、人体の正常な身体の構造と機能(解剖・生理学)について学び、個体が健全な定常状態を保ちつづけるための「ホメオスタシス(恒常性)」の考え方と、そのために行われている諸器官の協調的な働きを理解する。生理学2では、呼吸、体液調節、内分泌、体温調節、消化吸収の機能について学習する。

生理学1・2を両方履修することで人体の構造と機能について総合的な知識を得ることができる。

2. 授業内容

- [第1回] 呼吸(1)第3章 A
- [第2回] 呼吸(2)第3章 B
- [第3回] 排泄・体液調節(1)第5章 A
- [第4回] 排泄・体液調節(2)第5章 B, C
- [第5回] 内分泌系(1)第6章 B
- [第6回] 内分泌系(2)第6章 C
- [第7回] 内分泌系(3)第6章 D・E
- [第8回] 体温調節 第9章 C
- [第9回] 消化・吸収(1)第2章 A
- [第10回] 消化・吸収(2)第2章 B
- [第11回] 消化・吸収(3)第2章 C
- [第12回] 消化・吸収(4)第2章 D
- [第13回] 生理学2のまとめ:人体のホメオスタシス
- [第14回] a:試験 b:解説

3. 履修上の注意

高校で生物を履修していない場合は、参考書をあらかじめ自習しておくことを勧める。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

単位修得のためには、少なくとも90分以上の事前・事後の学習時間が必要となる。

【事前学習】教科書の該当項目を読み、疑問点を明確にしておくこと。

【事後学習】授業で配布したプリント・板書ノートなどを用いて復習し、授業内容のまとめを作成すること。

5. 教科書

教科書は春学期「生理学1」・秋学期「生理学2」で共通である。

『系統看護学講座 専門基礎分野 解剖生理学 人体の構造と機能[1]』坂井建雄, 岡田隆夫(医学書院)

6. 参考書

『ヒューマンボディ からだの不思議がわかる解剖生理学』片桐康雄ら(監訳)(エルゼビア・ジャパン)

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業時間中の掲示のほか、Oh-o! Meiji のコメント機能、ポートフォリオ機能、メール等を用いてフィードバックを行う。

8. 成績評価の方法

期末試験 60%, 講義中に行う演習課題 40%として評価し、60%以上の者を合格とする。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

細胞分子工学

科目ナンバー	(ST)INE271J	配当学年	2年	開講学期	春学期
科目名	細胞分子工学				
担当者名	池田 有理			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

『細胞分子工学』では、(1)細胞内の分子機械ともよばれるタンパク質の構造と機能、細胞内局在性のメカニズムの理解、(2)細胞死および細胞分化の分子機構の理解を通して、抗がん剤や再生医療など、細胞生物学の医療や創薬への工学的応用に必要な基礎知識の習得を目標としている。

2. 授業内容

[第1, 2回] ガイダンス, 細胞分子工学とは, 細胞へのウイルス感染とその防御
履修のためのガイダンス, 細胞分子生物学の世界とその工学的応用の可能性, 細胞分子工学のモデル生物, SARS-CoV-2 を例とした細胞へのウイルス感染機構・ワクチン開発とその問題

[第3, 4回] タンパク質の構造と機能
細胞内分子機械としてのタンパク質, 階層構造, 水溶性タンパク質と膜タンパク質, 相互作用と分子認識, 機能と構造の相関, 組織特異性, 種間保存性, シグナル伝達, 創薬とタンパク質, 立体構造解析と立体構造予測

[第5, 6回] タンパク質の生合成と選別
遺伝子発現, コドン選択性と生合成速度, 翻訳中・翻訳後修飾, タンパク質ターゲティングとシグナル配列, 膜貫通タンパク質の膜挿入, タンパク質と生体膜

[第7, 8回] タンパク質の細胞内局在性とその経路
エキソサイトーシス経路(分泌経路), 小胞体とゴルジ体の役割, エンドサイトーシス経路, 細胞内局在化経路と翻訳後修飾, タンパク質の細胞内局在予測とその限界, 細胞内局在の制御と創薬への応用

[第9, 10回] 細胞死とがん治療
がん細胞の増殖・浸潤・転移, 腫瘍の発達, がん遺伝子とがん抑制遺伝子, 細胞死の形態, ネクローシス, アポトーシス, オートファジー細胞死, 動物の発生・変態とアポトーシス, アポトーシスと抗がん剤, がんの細胞生物学と新しい治療法

[第11, 12回] 細胞分化と再生医療
細胞分化: 発生を制御する機構, 転写スイッチ, 特定の細胞型をつくり出す分子機構, 幹細胞, ES 細胞, iPS 細胞, 新しい幹細胞の発見とその闇, 幹細胞を用いた再生医療, 脳と神経の再生医療

[第13, 14回] まとめと定期試験
全範囲のまとめ, 定期試験

3. 履修上の注意

特になし。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

大学での講義は, その分野を深く学ぶためのほんの導入にすぎない。あとは自身の取り組み次第である。

5. 教科書

特に指定しない。

6. 参考書

「Essential 細胞生物学 原書第5版」, 中村桂子/松原謙一/榊佳之/水島昇 監訳, 南江堂
「プロッパ 細胞生物学 細胞の基本原則を学ぶ」, George Plopper 著, 中山和久監訳, 化学同人
「The Cell 細胞の分子生物学 第6版」, 中村桂子・松原謙一監訳, ニュートンプレス

7. 課題に対するフィードバックの方法

講義の中で課題の解説を行う。

8. 成績評価の方法

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

平常点 30 点・期末試験 70 点によって評価を行い, 60 点以上の者を合格とする。

9. その他

生命情報科学研究室 (A909, A919)

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

遺伝子工学

科目ナンバー	(ST)INE271J	配当学年	2 年	開講学期	秋学期
科目名	遺伝子工学				
担当者名	池田 有理			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

生命現象の解明目的だけではなく、産業の世界においても頻繁に利用されるようになったバイオテクノロジーの一端を把握する。具体的には、遺伝子クローニング・遺伝子解析・組換えタンパク質の作製・細胞融合・発生工学・ES 細胞や iPS 細胞・ゲノム編集などに関する学びを通し、遺伝子工学技術の基礎を理解することが目的である。

2. 授業内容

[第1回] ガイダンス, 遺伝子工学における安全上の注意

講義内容の概要と成績評価の方法を確認する。遺伝子工学における安全管理体制, 滅菌と消毒, 物理的・生物学的封じ込め等について理解する。

[第2回] 遺伝子工学の基礎知識(1) 核酸の構造と性質

遺伝情報の担い手である核酸(DNA・RNA)の化学的特徴について学ぶ。

[第3回] 遺伝子工学の基礎知識(2) 遺伝子工学と酵素

核酸の合成・切断・修飾・結合に関与する酵素について学ぶ。

[第4回] 遺伝子工学の基礎知識(3) 宿主とベクター

遺伝子操作を行う場である宿主と, 操作を行う道具としてのベクターの特徴を理解する。

[第5回] 核酸を調整する(1) DNA と RNA の抽出, cDNA の合成

ゲノム DNA や RNA, プラスミド DNA の抽出方法, 逆転写酵素を用いた cDNA の合成方法について学ぶ。

[第6回] 核酸を調整する(2) PCR 法

PCR 法, RT-PCR 法による DNA 増幅の原理を理解する。

[第7回] 目的の遺伝子を得るには(1) 遺伝子ライブラリー

ゲノムや cDNA ライブラリーの役割と作製方法を理解する。

[第8回] 目的の遺伝子を得るには(2) 遺伝子の検出

DNA の変性と再生, ハイブリダイゼーションの原理を理解する。

[第9回] 遺伝子の構造を調べる 制限酵素地図・塩基配列決定法

制限酵素処理と電気泳動の結果から制限酵素地図を作成する方法を理解する。また, DNA の塩基配列を決定する方法, および, 次世代シーケンサーの原理を理解する。

[第10回] 遺伝子工学の実際(1) 細胞・組織・個体発生の操作

細胞融合とその応用例, モノクローナル抗体とその作製方法について学ぶ。また, キメラ動物, クローン動物の作製, ES 細胞, iPS 細胞について理解する。

[第11回] 遺伝子工学の実際(2) ゲノム工学

遺伝子ターゲティング, および, ゲノム編集の原理を理解する。

[第12~14回] まとめ

第1~11回講義の総括, および, 演習を行う。

3. 履修上の注意

特になし。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

大学での講義は, その分野を深く学ぶためのほんの導入にすぎない。あとは自身の取り組み次第である。

5. 教科書

特に指定しない。必要に応じてプリントを配布する。

6. 参考書

「基礎から学ぶ遺伝子工学 第3版」, 田村 隆明 著, 羊土社

「バイオテクノロジーテキストシリーズ 遺伝子工学」, 柴忠義 著, IBS 出版

7. 課題に対するフィードバックの方法

講義の中で課題の解説を行う。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

8. 成績評価の方法

平常点 30 点・期末試験 70 点によって評価を行い, 60 点以上の者を合格とする。

9. その他

生命情報科学研究室 (A909, A919)

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

応用生命理工学

科目ナンバー	(ST)CBI311J	配当学年	3 年	開講学期	春学期
科目名	応用生命理工学				
担当者名	工藤 寛之			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

電気電子生命学科では電気磁気学及び回路理論を核としながらも材料学・生物学・情報学など幅広い分野の基礎・専門科目を履修することを特徴としている。

応用生命理工学では私たちが日常的に利用している工業製品がどのように成り立っているかを学び、学科での分野横断的な学習内容がどのようなプロセスで社会に役立てられているか、実例に基づいて理解することを目的とする。特に生命科学や電気電子工学と関連の深いものを中心に取り上げる。

つまり、本科目ではさまざまな製品や技術を技術者の目線で捉えるための初歩的なトレーニングを行うことが授業の到達目標である。

2. 授業内容

- [第1回] イントロダクション
- [第2回] 身近な製品をエンジニアリングの視点で見よう
- [第3回] 医薬品・化粧品
- [第4回] 食品
- [第5回] コンピュータ
- [第6回] 携帯電話
- [第7回] RFID
- [第8回] 学習状況の確認
- [第9回] 生活家電
- [第10回] 自動車
- [第11回] 工業プロセス(1)
- [第12回] 工業プロセス(2)
- [第13回] 学習内容の総括
- [第14回] 期末試験

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

適宜、時間外学習用の課題を課す。

- 課題の内容は、
- (1) 講義内容の復習
 - (2) 次回講義内容に関するもの
- の双方を含む。

5. 教科書

必要に応じて資料を配布する。

6. 参考書

特に定めない。

7. 課題に対するフィードバックの方法

課題・試験後に個別に対応する。

8. 成績評価の方法

授業内演習(20%)とレポート(20%)、期末テスト(60%)の点数の合計点で評価し、60点以上の者を合格とする。

9. その他

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

センサ工学

科目ナンバー	(ST)INE371J	配当学年	3 年	開講学期	秋学期
科目名	センサ工学				
担当者名	工藤 寛之			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

生活のあらゆる場面で情報システムが活用される現代において、センサは単に自然科学的な情報を符号化するのみならず、実社会におけるさまざまな現象を情報システムに橋渡しするインタフェースの役割を担っている。言い換えれば、日常生活に直接作用するあらゆる情報システム(例えば携帯電話から大規模な建築物まで)はセンサ無しに成立しないとも言える。センサ工学では、あらゆるセンサを情報システムの観点から俯瞰的に学習するとともに、個々のデバイスの動作原理を理解することを目的とする。

2. 授業内容

[第1回] 現代社会とセンサシステム 1

携帯電話を例に、どのようなセンサデバイス・システムが活用されているか解説する。

[第2回] 現代社会とセンサシステム 2

日常生活でセンサが活用されている場面として、トイレや空気清浄機などいくつかの事例を紹介する。

[第3回] 現代社会とセンサシステム 3

医療や健康管理において用いられるセンサについて紹介する。

[第4回] 物理センサ 1

実例を踏まえつつ各種温度センサ・赤外線センサについて説明する。

[第5回] 物理センサ 2

実例を踏まえつつ各種の力センサ(音波を含む)について説明する。

[第6回] 物理センサ 3

その他の物理センサ(光・磁気など)の事例を解説する。

[第7回] 化学センサ 1

溶液中の成分を測定する化学センサの事例を紹介する。

[第8回] 化学センサ 2

気体中の成分を測定するガスセンサの事例を紹介する。

[第9回] バイオセンサ 1

化学センサのうち、酵素を用いたセンサについて解説する。

[第10回] バイオセンサ 2

酵素センサの中でも実用化が進んでいる血糖値センサについて解説する。

[第11回] バイオセンサ 3

体内でおきる生体反応のなかで、免疫反応は自分と外来物との区別するために起きる反応である。この免疫反応について解説し、免疫反応をセンサに応用する技術について解説する。

[第12回] センサ・マイクロマシンと応用システム

先進的なセンサ応用技術について解説する。

[第13回] センサ研究の最前線

先端的なセンサの研究状況について、論文等を紐解きながら学習する。

[第14回] 総括

講義全体を総括し、期末試験に向けての注意点を説明する。

達成目標

センサの基本概念を理解し、説明することができる。

各種物理センサの原理と応用システムについて理解し、日常生活の中でどのように活用されているか説明することができる。

各種化学センサの原理と応用システムについて理解し、日常生活の中でどのように活用されているか説明することができる。

3. 履修上の注意

1. テキスト・資料は配布する。

2. 講義を十分に理解するには、一般教養レベルの物理・化学並びに電子回路・情報システム・分子生物学を習得している必要がある。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

講義の際に、教室外学習課題を出題する。

この教室外学習課題には、講義中に説明した内容と、以後の講義で説明する内容の両方が含まれる。

5. 教科書

配布する。

6. 参考書

特に定めない。

7. 課題に対するフィードバックの方法

課題の性質に応じて個別に対応する場合もあれば、講義中に一括で対応する場合もある。

8. 成績評価の方法

期末テストの結果で評価する。

9. その他

配布資料に従って講義を進める。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

先進医療技術

科目ナンバー	(ST)INE371J	配当学年	3 年	開講学期	秋学期
科目名	先進医療技術				
担当者名	星野 聖			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

臨床診断や治療に用いられている先端医療機器・技術について、ヒト生理学と、センサ技術、画像処理技術、信号処理、電気電子工学技術、機械学習、ロボティクス等との関係などについて講義を行う。

各種先端医療機器における開発の背景、各種医療機器の現状、臨床現場での使用目的・方法などを理解し、基本的な計測・診断システムを自身で設計できる程度にまで習熟することを到達目標とする。

2. 授業内容

- [第1回] 医療機器概論
- [第2回] 医療機器理解のための生理学
- [第3回] 医療機器理解のための解剖学
- [第4回] 眼科領域における計測原理
- [第5回] 医用画像処理の基礎
- [第6回] 医療統計
- [第7回] 時系列解析、点系列解析、多変量解析、フィルタ
- [第8回] 感覚補助代行、人工内耳
- [第9回] 医用ロボット、手術ロボットダビンチの原理・臨床応用
- [第10回] 健康科学、リハビリテーション工学
- [第11回] fNIRS、fMRI の原理・臨床応用
- [第12回] 医用画像計測、超音波診断装置、CT の原理・臨床応用
- [第13回] 生体計測・医用技術を元にしたアイデアソンとイノベーション手法体験
- [第14回] 発表会、まとめ

3. 履修上の注意

毎授業ごとに概要をレポートとして提出してもらう予定である。原則として、提出期限は翌週の授業開始まで。

レポート作成上の注意点

特別な指示がない限りは、レポートの分量は、A4 判 1 枚程度か、それ以上。

図、ブロック図、グラフ、フローチャート、数式、ポンチ絵のような、ビジュアル情報がレポートに最低一つは含まれることを期待する。

作成したレポートの中で、他人の思想や成果など(他人が考えたこと、他人がやったこと)を引用する場合、引用箇所には、必ず引用元を記載すること。

また、生成 AI を使ってレポートを作成してはならない。

内容が類似するレポートを見つけた場合、該当者を呼び出し、状況を確認した上で、見せた者と真似た者の両者を減点の対象とすることがある。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

事前に、次回の授業内容に関する資料を公開するので、熟読し、専門用語について調べておくこと。

復習として、返却されたレポートをよく読み、基本内容についてよく理解すること。

5. 教科書

特に定めない。

6. 参考書

『新 ME 機器ハンドブック』電子情報技術産業協会 編 (コロナ社)

『医療機器の基礎知識』編集(財)医療機器センター (薬事日報社)

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

7. 課題に対するフィードバックの方法

提出されたレポートへのコメントや授業内での討論等を通して、習熟度合いをフィードバックする予定である。アイデアソン等を通して、知識の定着と発展を試みる。

8. 成績評価の方法

毎授業ごとに提出してもらったレポート課題を以って出席とする。全授業の 3 分の 2 以上の出席がない場合は、期末試験の受験資格を認めない。

成績評価は講義内容レポート 60%、講義内容に基づいた期末試験を 40%とし、その合計で評価する。

不合格者に対する追試験・課題等の救済措置は一切行わない。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

医用材料工学

科目ナンバー	(ST)INE371J	配当学年	4 年	開講学期	春学期
科目名	医用材料工学				
担当者名	梶原 利一			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

医用材料工学分野に携わる研究者は、いかにすれば人体への負担を軽減し、身体にやさしい材料とできるか？ という課題に常に向き合っている。どれだけ強度・耐久性・加工性が高く、安価な新材料を開発しても、生体の異物反応、すなわち、われわれの不快感を引き起こしてしまう材料は、医用材料としては適さない。本科目で目指すのは、直接あるいは間接的に触れるさまざまな「材料＝バイオマテリアル」を、私たちの身体がどのように異物と認識し、どのような反応を引き起こしてしまうのか、という基本的な生体反応システムを理解すること、および、その反応を抑制するために先人達が工夫してきた様々な方法について理解することである。

ここで扱うバイオマテリアルとは、広義には「生体を構成する分子や細胞などの要素に対して適応する、あるいは生体に直接接触させて利用する材料」のことをさす。私たちの健康な生活は、たとえば義歯やコンタクトレンズのような素材、弱った部位で溶けて効果を示すカプセル化剤、あるいは、人工臓器のような機能代償機器など、バイオマテリアルの知識が欠かせない“材料”＝“物質”によって支えられている。

さらに近年、生体を構成する要素に作用させることにより様々な疾患や機能をセンシングあるいはコントロールできる物質も次々と開発されているが、これらの多くは、生命科学の基礎研究分野ならびに最先端医療分野での応用が強く期待されている。本科目の最終的な「ねらい」は、バイオマテリアルに関する学習を通して、医用材料工学に不可欠な学際的な知識を習得することにある。

2. 授業内容

- [第1回] イントロダクション, 医用材料工学概論
- [第2回] 医用材料としての条件と応用例
- [第3回] 医用材料に求められる生体適合性1
- [第4回] 医用材料に求められる生体適合性2
- [第5回] 金属系バイオマテリアル1
- [第6回] 金属系バイオマテリアル2
- [第7回] セラミックス系バイオマテリアル1
- [第8回] セラミックス系バイオマテリアル2
- [第9回] 高分子系バイオマテリアル1
- [第10回] 高分子系バイオマテリアル2
- [第11回] 再生医療とバイオマテリアル1
- [第12回] 再生医療とバイオマテリアル2
- [第13回] 医用材料関連研究トピックス
- [第14回] a:総論, b:期末試験

3. 履修上の注意

なし

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

授業で取り扱う項目について、教科書、参考書を読み、より深く理解するとともに、疑問点をリストアップする。

5. 教科書

ヴィジュアルでわかるバイオマテリアル, 著 古菌勤, 岡田正弘(秀潤社)

6. 参考書

バイオマテリアルの基礎, 日本バイオマテリアル学会 監修, 日本医学館
バイオマテリアル, 日本 ME 学会編, コロナ社

7. 課題に対するフィードバックの方法

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

8. 成績評価の方法

各単元の終了時点で講義中に課す複数回の小課題(小テストやレポート)の結果, および定期試験の結果から総合的に判断し成績判定を行う。合計得点が満点の 60%以上を単位修得の条件とする

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

神経科学

科目ナンバー	(ST)CBI311J	配当学年	3 年	開講学期	秋学期
科目名	神経科学				
担当者名	梶原 利一			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

感覚、運動、記憶、情動といった脳情報処理の実体を知るためには、脳のハードウェア(構造)とソフトウェア(計算原理)を理解する必要がある。そのためには、脳を構成する神経細胞や神経回路の動態(ダイナミクス)の理解が不可欠である。本講義では、脳を構成する単位である「神経細胞」の電氣的なふるまい、「シナプス」を介した細胞同士の連絡様式の可変性の原理の理解を通して、脳の神秘がいかんして生み出されているのか、を考える。

講義を通して、医用計測技術者が有すべき最低限の知識のみならず、ヒトや動物の行動を科学的に捉える素養、を身につけることを目指す。

2. 授業内容

[第1回] ガイダンス

本講義で「脳情報処理」を学ぶにあたり、意識してほしい姿勢と到達目標について説明する。

[第2～4回] 脳神経系の構造と機能

脳の主要な部位の名称と役割、神経細胞(ニューロン)の構造と動作原理(活動電位の発生とシナプス伝達)について、巨視的・微視的な視点から解説する。特に、電気信号の発生やシナプス可塑性に中核的な役割を果たすシナプス伝達に関しては、神経興奮が等価回路としてどのように表されるのか? 受容体タンパク質(イオンチャネル型と G タンパク質共役型)が、どのような機能の違いを生み出すのか? グリア細胞が神経回路にどのように関与しているのか? について解説する。

[第5～7回] 脳への情報入力と処理(感覚)

触覚、嗅覚、味覚、聴覚、視覚などの感覚入力の脳情報処理について、それぞれの感覚受容器が電気信号を生み出すメカニズム、それぞれの感覚を司る脳部位の情報処理様式、など現在明らかにされている研究例をもとに解説する。

[第8～9回] 脳の出力(運動)

筋肉がどのように神経支配を受け、「動き」を実現しているのかについて解説する。また、微細な運動制御や運動学習に関わる小脳、大脳基底核の機能構造について、医工学分野との関連性が深い事項について、最低限抑えておくべき事項を解説する。

[第10回] 神経情報処理への化学物質の作用

これまでに学んだ神経情報処理経路における各種の化学物質の作用を整理し、次回以降の解説を理解する上で不可欠となる神経薬理学の基礎について説明する。また、本講義で、深く立ち入ることをしない重要な脳機能のいくつかに関して、神経薬理の観点から簡単に解説する。

[第11～13回] 可塑性・学習・記憶

神経科学で用いる「記憶」の定義について整理し、記憶が、脳の神経回路でどのように表現されているのかについて、解説する。その上で、神経回路構造、ならびに、シナプス伝達効率といった、神経回路の構造と機能の変化が、記憶機能に欠かせない役割を果たしていることについて、発達期の神経可塑性や、海馬や扁桃体などの神経回路機能の変化を題材に、そのメカニズムまで踏み込んで、詳細に解説する。

[第14回]

a: 現在の脳神経科学では、何が判っていて、何が未だ未解決の問題として残っているのかについて、考察する。

b: 期末試験

3. 履修上の注意

基礎生命科学など、生物系の科目を履修していること。基本的な電気回路の知識(RC 回路、過渡現象など)も必要となる。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

授業で取り扱う項目について、参考書を読み、より深く理解するとともに、疑問点をリストアップする。

5. 教科書

なし

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

6. 参考書

「もっとよくわかる！ 脳神経科学」工藤佳久, 羊土社

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業終了後の対面での質疑応答, あるいは, Oh-o!Meiji システムによる.

8. 成績評価の方法

授業中や冬季休業期間中に課す課題レポートおよび期末試験の結果から総合的に判断し, 評価を行う。合計点が 60 点以上の者を合格とする。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

認知脳科学

科目ナンバー	(ST)CBI411J	配当学年	4 年	開講学期	春学期
科目名	認知脳科学				
担当者名	都地 裕樹			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

人間の知能を理解するためには、脳科学、心理学、哲学、コンピュータサイエンス等、さまざまな分野の知識が必要となるが、特に情報処理システムの観点からこれを理解しようとする学問分野を認知科学という。本講義では認知科学の主要なトピックを取り上げ、特に脳科学分野における重要な知見について講義を行う。

人間の脳における情報処理プロセスについて理解を深めるとともに、工学への応用可能性について考えるための知識と素養を身につけることを目標とする。

2. 授業内容

- [第1回] イントロダクション
- [第2回] 脳のアーキテクチャ
- [第3回] 視覚(その1):形, 色, 動きの知覚
- [第4回] 視覚(その2):腹側経路と背側経路
- [第5回] 視覚以外の感覚
- [第6回] 運動(その1):脳による運動の制御
- [第7回] 運動(その2):運動領野のネットワーク
- [第8回] 情動と感情
- [第9回] 記憶(その1):記憶の分類とモデル
- [第10回] 記憶(その2):記憶の固定化
- [第11回] 前頭前野とエグゼクティブ機能
- [第12回] 社会性認知(その1):ミラーシステムと共感
- [第13回] 社会性認知(その2):「心の理論」と自己認識
- [第14回] まとめ

3. 履修上の注意

脳科学を履修していることが望ましい。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

事前に教科書の該当箇所を読み、次回の授業内容に関する専門用語について調べておくこと。復習として、教科書の該当箇所を読むこと。

5. 教科書

「認知脳科学」, 嶋田総太郎, コロナ社

6. 参考書

カandel他「カandel神経科学」(日本語監修:金澤一郎, 宮下保司), メディカル・サイエンス・インターナショナル
ベアー, コノーズ, パラディーツ「神経科学 一脳の探求一」(監訳:加藤宏司, 後藤薫, 藤井聡, 山崎良彦), 西村書店
宮崎真, 阿部匡樹, 山田祐樹「日常と非日常からみる ことろと脳の科学」, コロナ社

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中に行う演習課題について次回の講義で解説する。

8. 成績評価の方法

授業中に行う演習課題および期末試験によって評価を行う。合計点が 60 点以上の者を合格とする。

9. その他

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

認知脳科学研究室(A605)

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

バイオインフォマティクス

科目ナンバー	(ST)CBI411J	配当学年	4 年	開講学期	春学期
科目名	バイオインフォマティクス				
担当者名	矢葺 幸光			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

バイオインフォマティクス(bioinformatics)は、生物学の知識を情報科学の手法によって解析する分野を指し、生命情報科学とも訳される。ゲノムプロジェクトによって大量の塩基配列データが産出されてきたが、それらの配列情報から生物学的な意味付けを可能にするためには、バイオインフォマティクスの技術が不可欠である。本講義では、ポストゲノム時代の課題に取り組むための、バイオインフォマティクスの素養を身に付ける。

2. 授業内容

[第1回] ガイダンス, バイオインフォマティクス概要

講義内容の概要と成績評価の方法を確認する。バイオインフォマティクス分野の歴史的背景について学ぶ。

[第2回] バイオインフォマティクスのための生物学

バイオインフォマティクスの基礎知識である生物学的背景(主として、細胞と遺伝)について学ぶ。

[第3回] バイオインフォマティクスのための生化学・分子生物学

バイオインフォマティクスの基礎知識である生化学・分子生物学的背景(主として、原核・真核生物の遺伝子発現とその調節機構、機能ネットワーク)について学ぶ。

[第4回] バイオテクノロジー概要

生命科学分野の情報データを産出するバイオテクノロジー技術について学ぶ。

[第5回] 情報技術基礎

バイオインフォマティクスの基礎知識である情報科学的背景について学ぶ。

[第6回] 配列解析

核酸やアミノ酸配列解析の基礎となる相同性に着目した解析手法について学ぶ。

[第7回] 機能・構造予測

タンパク質の機能・構造を予測するための基本となる配列類似性検索の方法について学ぶ。モチーフ解析を用いたタンパク質の機能予測, タンパク質の局在予測, 二次構造予測, 膜タンパク質予測について学ぶ。

[第8回] 生物情報データベース

核酸やタンパク質を対象としたデータベースとその取扱いについて学ぶ。

[第9回] オミックス概要

プロテオーム・トランスクリプトーム・グライコーム・リポドーム・メタボロームなど, ポストゲノム時代の課題について学ぶ。

[第10回] 機械学習

タンパク質の機能・構造予測に用いられる機械学習について主要なものを学ぶ。

[第11~14回] バイオインフォマティクス演習

実際に python を用いてバイオインフォマティクス演習を行う。

*各回の講義の後半で python 言語のプログラム実習を予定している。

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

大学での講義は、その分野を深く学ぶためのほんの導入にすぎない。あとは自身の取り組み次第である。

5. 教科書

特に指定しない。必要に応じてプリントを配布する。

6. 参考書

「はじめてのバイオインフォマティクス」, 藤博幸 編, 講談社

7. 課題に対するフィードバックの方法

講義の中で課題の解説を行う。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

8. 成績評価の方法

レポートなど平常点(100 点満点)が 60 点以上の者を合格とする。

9. その他

進み具合に応じて、授業内容が多少変更されることがある。

生命情報科学研究室(A909, A919)

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC398M	配当学年	3 年	開講学期	秋学期集中
科目名	ゼミナール1				
担当者名	網嶋 武			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

卒業研究の基礎となる理論や技術を学び、航法・センシングに関する専門分野のテキストや内外の学術文献を用い、専門用語や専門分野の基礎的内容を理解する。また、決められたテーマあるいは調査事項などについて調査・研究を行い、その結果の発表や討議を行う。これらを通して、プレゼンテーションの仕方などを学び、卒業研究の準備としての基礎を養う。

2. 授業内容

[第1回] イントロダクション

[第2回]～[第14回] 輪講形式により、各自担当箇所を事前に準備したプレゼンテーション資料にて説明する。
教員より、最新技術動向などを紹介する場とすることもある。

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

事前に指定するテキストの学習箇所や配布する資料を予習しておくこと。復習として、授業で学んだ該当学習箇所や配布資料を読むこと。

5. 教科書

第一回目の授業で指定する。

6. 参考書

MATLAB に関する教科書を各自準備しておくことが望ましい。

また、以下、本ゼミナールの関連図書である。

「信号処理のための線形代数入門: 特異値解析から機械学習への応用まで」関原 謙介(共立出版)

「統計的信号処理 -信号・ノイズ・推定を理解する」関原 謙介(共立出版)

「ベイズ信号処理 -信号・ノイズ・推定をベイズ的に考える-」関原 謙介(共立出版)

「アダプティブアンテナ技術」菊間信良(オーム社)

「レーダの基礎-探索レーダから合成開口レーダまで-」(コロナ社)

「図解よくわかる衛星測位と位置情報」久保信明(日刊工業新聞社)

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業または Oh-o!Meiji を通じてフィードバックするため、確認すること。

8. 成績評価の方法

ゼミナールへの出席状況や質疑応答の内容、コミュニケーション能力、プレゼンテーションの内容、ディスカッションへの参加度、輪講の準備状況や理解度、実習への取り組み等を総合して評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

本研究室では、地上から宇宙まで様々なモノ・ヒトをセンシングする技術の研究を行う。センシングとは、電波や画像情報による測位・追尾、到来方向推定、信号検出、識別、GNSS などの技術により、モノ・ヒトを計測する技術である。例えば、陸上であれば、屋外では自動車、自転車、歩行者などの移動体、橋や道路など各種インフラのヘルスマonitoring、屋内であれば、ヒトの存在有無や健康状態モニタリング、海上であれば船舶の航行位置や速度、宇宙・空であれば衛星、航空機、ドローンなどの軌道のセンシングを行う。

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

ゼミナール1

科目ナンバー	(ST)ELC398M	配当学年	3年	開講学期	秋学期集中
科目名	ゼミナール1				
担当者名	井家上 哲史			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

本研究室では、情報を伝送する手段としてのデジタル変復調、その応用分野である、移動体通信、衛星通信などのワイヤレスネットワークに関する研究を行う。ゼミナール1では、卒業研究を行う上で必要となるデジタル変復調の理論とワイヤレスネットワークの原理について、適宜日本語及び英語のテキストを用いながらその基本を修得する。

2. 授業内容

- [第1回] イントロダクション
- [第2回] ワイヤレスネットワークに関する講義
- [第3回] ワイヤレスネットワークに関する講義
- [第4回] ワイヤレスネットワークに関する講義
- [第5回] ワイヤレスネットワークに関する輪講および発表
- [第6回] ワイヤレスネットワークに関する輪講および発表
- [第7回] ワイヤレスネットワークに関する輪講および発表
- [第8回] ワイヤレスネットワークに関する輪講および発表
- [第9回] ワイヤレスネットワークに関する輪講および発表
- [第10回] ワイヤレスネットワークに関する輪講および発表
- [第11回] ワイヤレスネットワークに関する発表のまとめ
- [第12回] 卒業研究テーマの紹介(1)
- [第13回] 卒業研究テーマの紹介(2)
- [第14回] 文献調査に関する講義、まとめ

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

ワイヤレスネットワークに関する輪講では、専門書を読解し毎回の輪講課題に対して予習を行うことが必須である。また、ゼミナール発表では発表資料の作成が必要である。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中に解説もしくは個別メール等でフィードバックを行う。

8. 成績評価の方法

専門書を読解力・発表資料、ゼミナールでの発表討議を総合して評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

本研究室では、情報を伝送する手段としてのデジタル変復調、その応用分野である、移動体通信、衛星通信などのワイヤレス通信に関する研究を行う。ゼミナール1では、卒業研究を行う上で必要となるデジタル変復調の理論とワイヤレス通信の原理について、適宜日本語及び英語のテキストを用いながらその基本を修得する。

授業は、講義、輪講および発表により進めることとします。

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC398M	配当学年	3 年	開講学期	秋学期集中
科目名	ゼミナール1				
担当者名	池田 有理			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

細胞レベルの分子生物学的観点から、タンパク質細胞内局在機構の解明、新規高機能性タンパク質の同定などに関する研究を行うための基礎を学ぶ。

2. 授業内容

- [第1回] ガイダンス・プレゼンテーション資料作成
- [第2回] 輪講(1)
- [第3回] 輪講(2)
- [第4回] 輪講(3)
- [第5回] 輪講(4)
- [第6回] 輪講(5)
- [第7回] 輪講(6)
- [第8回] 輪講(7)
- [第9回] 輪講(8)
- [第10回] 輪講(9)
- [第11回] 卒業研究に向けて(1)
- [第12回] 卒業研究に向けて(2)
- [第13回] 卒業研究に向けて(3)
- [第14回] 卒業研究に向けて(4)

3. 履修上の注意

特になし。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

輪講の準備を行うこと。また、担当外の章であっても内容を十分に理解して輪講に臨むこと。

5. 教科書

特に指定しない。

6. 参考書

THE CELL—細胞の分子生物学—第6版, Bruce Alberts 著, ニュートンプレス

7. 課題に対するフィードバックの方法

輪講またはディスカッションの中で行う。

8. 成績評価の方法

ゼミナールへの出席状況や質疑応答の内容, コミュニケーション能力, プレゼンテーションの内容, ディスカッションへの参加度, 輪講の準備状況や理解度, 実験・実習への取り組み等を総合して評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC398M	配当学年	3年	開講学期	秋学期集中
科目名	ゼミナール1				
担当者名	伊丹 琢			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

指導教員のもとで、卒業研究の基礎となる理論や技術、応用例について学ぶ。スマートメカトロニクス研究室では、ウェアラブルデバイスやモビリティロボット、AIを利用したスマートデバイス等、次世代のロボット・デバイス開発に関する研究を行うため、メカニクス分野、エレクトロニクス分野、機械学習など、ハードウェアおよびソフトウェアに関する様々な専門分野を総合的に理解する必要がある。そのため、国内外で報告されている最新研究に触れながら、モノづくりの一端を理解するための基礎的専門知識を学びつつ、実践およびプレゼンテーションを通してソフトウェア開発からハードウェア開発、評価までの研究の流れを理解することを本科目の到達目標とする。

2. 授業内容

- [第1回] インTRODクシヨン
- [第2回] 研究内容の紹介, 文献調査
- [第3回] 文献調査報告・討論
- [第4回] プログラミング演習
- [第5回] プログラミング演習
- [第6回] プログラミング演習
- [第7回] プログラミング演習報告・討論
- [第8回] ハードウェア演習
- [第9回] ハードウェア演習
- [第10回] ハードウェア演習
- [第11回] ハードウェア演習報告・討論
- [第12回] 演習成果報告会
- [第13回] 演習成果報告会
- [第14回] まとめ

3. 履修上の注意

モノづくりに対して興味があること。ソフトウェアおよびハードウェアの両方を学ぶ意欲を持っていること。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

各自で設定したテーマに関して、必要に応じて最新の関連論文や参考書などを参照して学習すること。

5. 教科書

特に指定しない。必要に応じて資料を共有する。

6. 参考書

授業内で必要に応じて紹介する。

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中および Oh-o! Meiji 上にてフィードバックする。

8. 成績評価の方法

出席状況, 演習内容, 成果報告会におけるプレゼンテーションや質疑応答等を総合して評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

スマートメカトロニクス研究室の主な研究テーマは以下のとおりである。

- ・正常歩行へ誘導するウェアラブルデバイスの開発
- ・障害物回避可能な次世代モビリティの開発
- ・姿勢計測用スマートデバイスの開発
- ・深層学習を利用した医療画像解析
- ・上肢切断者および難聴者のためのウェアラブルデバイスの開発

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

・災害救助用小型自立移動ロボットの開発

11. 進行計画

授業内容に沿って進める。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC398M	配当学年	3 年	開講学期	秋学期集中
科目名	ゼミナール1				
担当者名	伊吹 竜也			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

教員の指導のもとで、卒業研究の基礎となる理論や技術について学ぶ。ネットワークシステム制御研究室では、ロボティクスネットワークの分散型協調制御が卒業研究の主なトピックの 1 つである。そのための準備として、代表的な協調制御問題であるマルチエージェントシステムの合意制御問題について講義する。合意制御問題を通して、制御問題への取り組み方をはじめ、マルチエージェントシステムおよびその分散型協調制御手法の概念や有用性、技術的課題を理解し、さらに制御系設計ソフトウェアである MATLAB を用いた数値シミュレーション、およびモバイルロボットを用いた実験の手順を身に付けることを到達目標とする。

2. 授業内容

- [第1回] イントロダクション
- [第2回] 数学的基礎
- [第3回] 制御理論の基礎
- [第4回] MATLAB 演習1
- [第5回] MATLAB 演習2
- [第6回] 合意制御1
- [第7回] グラフ理論
- [第8回] 合意制御2
- [第9回] MATLAB 演習3
- [第10回] 合意制御シミュレーション 1
- [第11回] 合意制御3
- [第12回] 合意制御シミュレーション2
- [第13回] まとめ
- [第14回] 実験システムの紹介と合意制御実験

3. 履修上の注意

ベクトルの一次独立・従属, 行列のランク, カーネル, 固有値・固有ベクトル, 対角化等の線形代数の基礎知識を前提とするので, 復習しておくこと。

同時期に開講している「線形システム理論」を履修すること。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

事前に配布する資料を予習しておくこと。各講義で扱った問題や演習は, 内容を理解できるまで復習すること。

5. 教科書

「マルチエージェントシステムの制御」 東俊一, 永原正章編著(コロナ社)

6. 参考書

研究室が所有する線形システム理論(現代制御論)に関するテキスト全般

7. 課題に対するフィードバックの方法

必要に応じて授業中や Oh-o! Meiji 上で直接コメントする。

8. 成績評価の方法

出席状況, および授業中に提示する小課題, レポート, 実習課題への取り組み状況を総合して評価する。

9. その他

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

10. 指導テーマ

ネットワークシステム制御研究室の主な研究テーマは以下の通りである。

1. ロボティックネットワークの分散型協調制御
2. 機械学習と制御理論の融合
3. 視覚情報に基づく推定・制御
4. 各種制御理論, 機械学習の実験検証

ゼミナール1では, テーマ1. の基礎である合意制御手法について学び, 本研究室のシミュレーション・実験環境に慣れることも目標としている。

11. 進行計画

基本的に上記の「授業内容」に沿って進めるが, 順番が前後する場合がある。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC398M	配当学年	3 年	開講学期	秋学期集中
科目名	ゼミナール1				
担当者名	小椋 厚志			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

指導教員のもとで、卒業研究の基礎となる理論や技術を学ぶ。

指導教授の専門分野に関連するテキストや内外の学術文献を用い、専門用語や専門分野の基礎的内容を理解する。また、決められたテーマあるいは調査事項などについて調査・研究を行い、その結果の発表や討議を行う。これらを通して、プレゼンテーションの仕方などを学び、卒業研究の準備としての基礎を養う。本授業は、担当教員が民間の半導体デバイス会社での勤務で得た、実務上の知識も基盤とする。

2. 授業内容

[第1回] 概論, 担当項目決定。

[第2回] 安全教育(レーザ, 薬品, ガス等)。

[第3回] 半導体工学, 電子材料, 結晶工学, 材料物性, 光物性, 固体物理, 表面物理, 評価技術等から, 卒業研究遂行に必要な基礎知識の習得, 主に日本語の文献を中心に勉強する。

[第4回] 半導体工学, 電子材料, 結晶工学, 材料物性, 光物性, 固体物理, 表面物理, 評価技術等から, 卒業研究遂行に必要な基礎知識の習得, 主に日本語の文献を中心に勉強する。

[第5回] 半導体工学, 電子材料, 結晶工学, 材料物性, 光物性, 固体物理, 表面物理, 評価技術等から, 卒業研究遂行に必要な基礎知識の習得, 主に日本語の文献を中心に勉強する。

[第6回] 半導体工学, 電子材料, 結晶工学, 材料物性, 光物性, 固体物理, 表面物理, 評価技術等から, 卒業研究遂行に必要な基礎知識の習得, 主に日本語の文献を中心に勉強する。

[第7回] 半導体工学, 電子材料, 結晶工学, 材料物性, 光物性, 固体物理, 表面物理, 評価技術等から, 卒業研究遂行に必要な基礎知識の習得, 主に日本語の文献を中心に勉強する。

[第8回] 半導体工学, 電子材料, 結晶工学, 材料物性, 光物性, 固体物理, 表面物理, 評価技術等から, 卒業研究遂行に必要な基礎知識の習得, 主に日本語の文献を中心に勉強する。

[第9回] 半導体工学, 電子材料, 結晶工学, 材料物性, 光物性, 固体物理, 表面物理, 評価技術等から, 卒業研究遂行に必要な基礎知識の習得, 主に日本語の文献を中心に勉強する。

[第10回] 卒業研究テーマの紹介, 研究テーマの(仮)決定

[第11回] 各自の卒業研究のバックグラウンドとなる先行技術の調査・発表。

[第12回] 各自の卒業研究のバックグラウンドとなる先行技術の調査・発表。

[第13回] 各自の卒業研究のバックグラウンドとなる先行技術の調査・発表。

[第14回] 各自の卒業研究のバックグラウンドとなる先行技術の調査・発表。

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

事前に決められた担当部分を準備しておくこと。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

8. 成績評価の方法

ゼミナールにおけるプレゼンテーション, 事前準備, 質疑応答, コミュニケーション能力, 理解してもらう努力, 熱意, 議論に取り組む積極性などを総合して評価する。

プレゼンテーションの内容, 事前準備, 質疑応答, コミュニケーション能力, 理解してもらう努力, 熱意, 議論に取り組む積極性などをコミュニケーション, 質疑応答, 準備状況, 学習状況などについて数値化し, その合計を平均して 60%以上の点を獲得した者を合格とする。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

9. その他

10. 指導テーマ

授業中にその都度解説する

11. 進行計画

輪講形式で運営し、与えられたテーマについて自ら調査した成果を発表することを通じて、研究遂行に欠かせない文献調査及びプレゼンテーションの能力を養成する。各自2度の発表機会を持ち、1度目は日本語の文献を用いて、卒業研究遂行に必要な共通の安全及び基礎知識の学習を行う。卒業研究テーマの(仮)決定を経て、2度目は各自の研究テーマに関する先行技術の調査を行い発表する。その際に英語で記述された文献調査を含めて、技術英語の読解に慣れる機会とする。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC398M	配当学年	3 年	開講学期	秋学期集中
科目名	ゼミナール1				
担当者名	小野 弓絵			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

脳機能計測の医工学応用を目指した研究を行うための理論や技術を学ぶ。実際に自らを被験者として脳機能の計測(脳波測定)を行い、そのデータ解析を通じて、実践的な知識を体得する。さらに、内外の文献調査の方法を学び、卒業研究に着手する準備を行う。3回のプレゼンテーションを通じ、研究内容の効果的な発表方法についても学ぶ。4年次の卒業研究に必要となる実験手技に加え、解析のためのプログラミング技術、プレゼンテーション技術を習得することが到達目標である。

2. 授業内容

[第1回] イントロダクション・研究内容の紹介

[第2回] 脳機能計測実験

[第3回] 脳機能データの信号処理・解析手法1 MATLAB によるデータの図示

[第4回] 脳機能データの信号処理・解析手法2 自発脳波の解析

[第5回] 脳機能データの信号処理・解析手法3 誘発脳波の解析

[第6回] 解析結果のプレゼンテーション

[第7回] 和文科学技術論文の検索方法, 興味あるテーマの文献調査

[第8回] 文献調査結果のプレゼンテーション

[第9回] 英文科学技術論文の検索方法, 興味あるテーマの文献調査1 論文検索

[第10回] 英文科学技術論文の検索方法, 興味あるテーマの文献調査2 発表資料作成

[第11回] 文献調査結果のプレゼンテーション

[第12回] 卒業研究テーマの選定

[第13回] 卒業研究に向けた基礎実験とデータ解析1 基礎実験の計画

[第14回] 卒業研究に向けた基礎実験とデータ解析2 基礎実験と結果のまとめ

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

【事前学習】毎回の授業前々日までに Oh-o! Meiji 上で配布するレジュメを読み、授業内容と課題について理解して授業に臨むこと。

【事後学習】レジュメで指定された課題を行い、決められた期日までに提出すること。

5. 教科書

特に指定しない。必要に応じてプリント(レジュメ)を配布する。

6. 参考書

『MATLAB で学ぶ生体信号処理』小野弓絵 著(コロナ社)

7. 課題に対するフィードバックの方法

Oh-o! Meiji を通じて配信, または次回の授業時に口頭で伝達する。

8. 成績評価の方法

授業への参加度(ゼミにおける質疑応答や課題への取り組み・教員やゼミ生とのコミュニケーション能力)50%, レポート課題の内容 30%, プレゼンテーション(3回)の内容 20%として評価し, 60%以上の者を合格とする。

9. その他

10. 指導テーマ

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

生体機能信号計測とその医工学応用

11. 進行計画

授業内容に沿って進める。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC398M	配当学年	3 年	開講学期	秋学期集中
科目名	ゼミナール1				
担当者名	小原 学			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

担当教員の指導のもと、本研究室における卒業研究に必要な無機材料の性質や結晶学について学ぶ。英語のテキストを用いて、輪講形式で各自が割り当てられた項目を説明する。必要に応じて講義も行う。これらを通じて、プレゼンテーション能力を養うと共に、卒業研究着手に向けた基礎知識を身に付ける。

(到達目標)

- ・卒業研究の準備段階としての基礎知識を身に付ける。
- ・英語で書かれた専門書がある程度理解できる能力を身に付ける。
- ・プレゼンテーション能力やコミュニケーション能力を高めると共に、継続的・自主的学習能力を身に付ける。

2. 授業内容

[第1回] イントロダクション・結晶構造と単位格子

[第2回] ブラベー格子

[第3回] X 線回折の原理

[第4回] X 線の発生

[第5回] 粉末 X 線回折データの応用と解釈(1)

[第6回] 粉末 X 線回折データの応用と解釈(2)

[第7回] 無機材料の合成法

[第8回] 遷移金属酸化物(1)

[第9回] 遷移金属酸化物(2)

[第10回] 遷移金属酸化物(3)

[第11回] 無機材料の電気的, 磁氣的性質(1)

[第12回] 無機材料の電気的, 磁氣的性質(2)

[第13回] 卒業研究テーマの紹介(1)

[第14回] 卒業研究テーマの紹介(2)

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

次回範囲について、教科書及び参考書を用いて調べておくこと

5. 教科書

“Inorganic Materials Chemistry”, Mark T. Weller, Oxford Science Publications.

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

講義中に適宜解説する

8. 成績評価の方法

輪講における発表内容, 説明のわかりやすさ, 質疑応答, 受講態度など, 総合的に判断し, 満点 100% に対して 60% 以上で合格とする。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC398M	配当学年	3 年	開講学期	秋学期集中
科目名	ゼミナール1				
担当者名	梶原 利一			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

脳・生体機能を理解するための方法論や技術を学び、卒業研究を行うための基礎を養う。指導教員の専門分野に関連する書籍や文献の輪講によって、専門分野の基礎的内容を把握するとともに、文献調査や計測・解析ツールの構築などを行った結果の発表や討議を通じて、卒業研究計画の立案に繋げる。

2. 授業内容

[第1回] イントロダクション

[第2回～第13回] 輪講、文献調査や計測・解析ツールの構築とその結果の発表

[第14回] 総論

3. 履修上の注意

脳・生体機能への強い関心を有すること。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

指定するテキストの英文和訳を行うとともに、脳神経研究にかかわる文献調査を自主的に行う。

5. 教科書

必要に応じて指定する。

6. 参考書

必要に応じて指定する。

7. 課題に対するフィードバックの方法

8. 成績評価の方法

出席率や積極性などゼミナールへ取り組む姿勢と、割り当てられた課題の発表内容と発表方法から、総合的に判断し、評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC398M	配当学年	3年	開講学期	秋学期集中
科目名	ゼミナール1				
担当者名	勝俣 裕			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

ゼミナール1では、半導体物性および半導体デバイスの構造・動作原理について、教科書に基づき輪講形式で発表・討論を行い、理解を深める。

2. 授業内容

卒業研究を遂行するにあたり必要となる半導体工学の知識について、教科書に沿った輪講形式で学習を行う。担当箇所の内容をレジュメにまとめ、参加者へ説明を行い参加者全員のディスカッションにより、内容の理解を深める。また、安全教育を行い、卒業研究に取り組むための準備を整える。

- [第1回] インTRODクシヨン
- [第2回] 教科書の輪講
- [第3回] 教科書の輪講
- [第4回] 教科書の輪講
- [第5回] 教科書の輪講
- [第6回] 教科書の輪講
- [第7回] 教科書の輪講
- [第8回] 卒論・修論中間発表会の聴講と質疑
- [第9回] 教科書の輪講, Excel を用いた波形解析
- [第10回] 教科書の輪講, Excel を用いた波形解析
- [第11回] 教科書の輪講
- [第12回] 教科書の輪講
- [第13回] 安全教育(ガス・薬品・電気)
- [第14回] プレゼン資料の作成法, 研究活動を行う上での注意事項

3. 履修上の注意

- [履修しておくことが望ましい科目]
- 電子物性1, 2
- 電気電子材料1, 2
- オプトエレクトロニクス

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

事前に教科書の該当箇所を読み、専門用語、数式、図、表について、教科書及び参考書を利用して調べ理解を深めておくこと。講義後、不明な点についても、同様に教科書及び参考書を利用して調べておくこと。

5. 教科書

「半導体工学 第3版—半導体物性の基礎—」, 高橋清, 山田陽一, 森北出版

6. 参考書

- 「半導体評価技術」, 河東田隆, 産業図書
- 「トランジスタ物理」, 植草新一郎, ムイスリ出版
- 「半導体工学の基礎」, 清水潤治, コロナ社
- 「基礎半導体工学」, 小林敏志, 金子双男, 加藤景三, コロナ社
- 「現代 半導体デバイスの基礎」, 岸野正剛, オーム社
- 「半導体デバイス」, S.M. ジー, 産業図書
- 「最新 VLSI の基礎」, タウア・ニン, 丸善
- 「Physics of Semiconductor Devices」, Simon M. Sze, Wiley-Interscience
- 「Optical Processes in Semiconductors」, Jacques I. Pankove, Dover Publications

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

7. 課題に対するフィードバックの方法

課題提出期限後に、課題の正答を解説する。

8. 成績評価の方法

[1]ゼミ平常点(30%), 受講態度(聴講, 発表, 質問)(30%), 課題(40%)を総合的に評価し, 満点 100%に対し, 合計点 60%以上を合格とする。

[2]単位取得には, 本科目の全講義回数の 2/3 以上に出席すること。

9. その他

学外実習を行う場合もある。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC398M	配当学年	3年	開講学期	秋学期集中
科目名	ゼミナール1				
担当者名	加藤 徳剛			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

前半は、卒業研究に必要な基礎知識として、分子間や微粒子間の相互作用のについて学習する。また、得られた実験データを取り扱うのに必要な統計についても学習する。

後半は、実習を行って、得られた実験データを、学習した方法でまとめて、比較する。

2. 授業内容

[第1～4回] 分子間や微粒子間の相互作用の物理

[第5～6回] 実験データの統計の基礎分子の評価

[第7～12回] 実習

[第13回] データのまとめとプレゼンテーションの準備

[第14回] 実習で得た結果の発表会

3. 履修上の注意

1. テキストはこちらで用意する。

2. 実習や発表会するとき、ゼミナール1の時間以外に、準備や作業を行う必要がある。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

各人ノートを作り、何を学習したのか自分で振り返ることができるようにしておくこと。

5. 教科書

「ソフトマター入門 高分子・コロイド・両親媒性分子・液晶」 イアン W. ハムレー著 好村滋行他訳 シュプリンガー・フェアラーク東京

6. 参考書

特に指定しない。

7. 課題に対するフィードバックの方法

対面で行う。

8. 成績評価の方法

出欠、質疑応答、実習の取り組み姿勢、発表内容によって評価する。

なお、遅刻2回で欠席1回と換算する。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

授業内容の記載に従って進める。

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC398M	配当学年	3年	開講学期	秋学期集中
科目名	ゼミナール1				
担当者名	鎌田 弘之			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

本研究室では、コンピュータを利用した線型・非線型デジタル信号処理の応用に関する研究を行う。なかでも、デジタル信号処理に関する研究、及びカオスによる情報セキュリティへの応用、多重通信への応用に関する研究を行う。

ゼミナール1の指導テーマとしては、信号処理を実践するための C/C++、Python プログラム実習を行うとともに、現在行っている研究内容を示す論文に関する解説を行い、4年次に行う卒業研究1, 2の準備を行う。

2. 授業内容

[第1回] ガイダンス

[第2～6回] C/C++の講義・実践

[第7～14回] 研究論文に基づく講義、および Python の概要に関する講義、実践

対象とする研究は、

(1)カオスに関する基礎・応用研究(カオス性評価他)

(2)画像のデジタル信号処理

(3)ニューラルネットワークと深層学習

(4)その他

3. 履修上の注意

以下に示す講義を履修していることが望ましい。

- ・情報処理2等プログラミングと数値計算に関する授業
- ・情報セキュリティ
- ・デジタル電子回路およびコンピュータアーキテクチャ等
- ・信号処理関係科目

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

ゼミナールで行う授業は、卒業研究に直結するものであり、100%理解し応用できるようになることが望ましい。

ゼミナールで解説した内容は、しっかり復習し、また他の科目との関連性について深く考察すること。

5. 教科書

授業中に資料を配布する

6. 参考書

授業中に資料を配布する

7. 課題に対するフィードバックの方法

小テストは、解答締め切り後、正解例を示し解説する。レポートは、大幅な修正が必要な場合のみコメントを返す。

8. 成績評価の方法

本講義では、授業中に提示するレポート・実習の内容、および本講義への取り組みに関する姿勢等を勘案し、総合的に評価する。

次年度に実施する卒業研究1, 2の準備として十分なスキルが得られたと判断されたら合格とする。

9. その他

本研究室での研究の実践は、まずは C 言語/C++プログラムが必要となる。情報に関する基礎科目の復習課題を、春休み期間に向けて提示する。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC398M	配当学年	3年	開講学期	秋学期集中
科目名	ゼミナール1				
担当者名	川崎 章司			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

指導教員のもとで、卒業研究の基礎となる理論や技術を学ぶ。

研究室で取り組んでいる各種研究の基礎となるシミュレーションと実験を実際に体験して、専門分野の基礎的内容を理解する。また、その結果の発表や討議を行う。これらを通して、プレゼンテーションの仕方などを学び、卒業研究の準備としての基礎を養う。

2. 授業内容

[第1回] イントロダクション

[第2回] 研究の概要説明

[第3回～第8回] 瞬時値解析ツールを用いたシミュレーション実習とプレゼン

[第9回～第13回] 実験設備を用いた実験実習とプレゼン

[第14回] 成果発表とまとめ

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

各回の授業までに課されたシミュレーションや実験を行い、結果や考察をまとめてプレゼンテーションの資料を作成すること。

5. 教科書

特に指定しない。必要に応じて資料を配布する。

6. 参考書

「電力システム工学」大久保仁, オーム社

「現代 電力輸送工学」関根泰次 編, オーム社

「電力系統工学」長谷川淳・大山 力, 三谷康範, 斎藤浩海, 北 裕幸, 電気学会

「電力システム解析 ―モデリングとシミュレーション―」谷口治人, オーム社

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する。

8. 成績評価の方法

課された実験結果, シミュレーション結果, プレゼンテーション内容, 質疑応答, 出席状況などを総合して評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

シミュレーション実習は研究室または各自のパソコンを用いて, 実験実習は研究室の装置を用いて, それぞれ基礎的な課題に取り組む。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC398M	配当学年	3 年	開講学期	秋学期集中
科目名	ゼミナール1				
担当者名	工藤 寛之			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

当研究室の卒業研究では、ナノ・マイクロファブリケーション技術とバイオ技術を組み合わせることで各種のセンサシステム、バイオマイクロシステムを開発し、医療や健康科学に応用する。ゼミナール1では、卒業研究をスムーズに進めるため以下の素養を養う。

なお、この講義では現象を実感し、機器の使い方等を身に着けることが目的である。ゼミナール2において、この科目の学習内容に対する理論的な裏付けを得る。

2. 授業内容

[第1回] イントロダクション

[第2回] MEMS・バイオマイクロシステム研究に関する基礎講座

[第3回] バイオマイクロシステム研究のための試薬調製実習

リン酸緩衝生理食塩水等。基本的な実験試薬の調製方法を行いながら、実験室内の機器や消耗品の使い方を学ぶ。

[第4回] 電気化学計測実習 A, 機械工作実習 A

2班に分かれて(1)ポテンショスタットを用いたサイクリックボルタンメトリー実験、(2)卓上 CNC フライスを用いた機械工作実習のいずれかを実施する。

[第5回] 機械工作実習 B, 電気化学計測実習 B

グループを入れ替えて第4回と同一内容を実施する。

[第6回] 微生物培養実習 A, 光計測実習 A

2班に分かれて(1)酢酸菌の培養実習、(2)分光器を用いた吸光度計測のいずれかを実施する。

[第7回] 光計測実習 B, 微生物培養実習 B

グループを入れ替えて第6回と同一内容を実施する。

[第8回] 酵素センサ実習1A, ストレスマーカー計測実習 A

2班に分かれて(1)グルコースセンサを作製し、特性評価、(2)アミラーゼ活性測定をのいずれかを行う。

[第9回] 酵素センサ実習2A, ELISA 測定実習 A

2班に分かれて(1)グルコースセンサを作製し、特性評価、(2)ELISA 測定をのいずれかを行う。

[第10回] ストレスマーカー計測実習 B, 酵素センサ実習1B

グループを入れ替えて第8回と同一内容を実施する。

[第11回] ELISA 測定実習 B, 酵素センサ実習2B

グループを入れ替えて第9回と同一内容を実施する。

[第12回] バイオマイクロシステム実習 A

研究室内で実施している研究テーマの中から好きなものを選定し、その実験に参加する。

[第13回] バイオマイクロシステム実習 B

研究室内で実施している研究テーマの中から第12回と異なるテーマを選定し、その実験に参加する。

[第14回] 卒業研究計画策定のための予備検討

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

■受講に先立って以下のソフトウェアに習熟しておくこと。

(1)GNUplot

(2)Inkscape

■各実習について、「研究報告書」の提出が必要となる。

この報告書は毎回添削を受けること。何度もトレーニングすることで、講義終了時には体裁の整え方、グラフの描き方、図の描き方など卒業論文作成に必要な基本的な技能が身につけているはずである。

5. 教科書

指定しない

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

6. 参考書

以下の文献を研究室で閲覧すると良い。

Biosensors: Essentials, Lecture Notes in Chemistry, Gennady Evtugyn, Springer.

Fundamentals of Microfabrication and Nanotechnology III From MEMS to Bio-MEMS, Manufacturing Techniques and Applications, Marc J Madou eds, CRC Press.

7. 課題に対するフィードバックの方法

課題提出時に個別に実施する

8. 成績評価の方法

課題への取り組み方, 演習課題に関する発表内容, 出席状況を総合的に評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC398M	配当学年	3 年	開講学期	秋学期集中
科目名	ゼミナール1				
担当者名	久保田 寿夫			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

制御工学の基礎, および AC ドライブの基礎について理解するとともに, 英語による専門用語や科学技術英語に慣れる。また, 割り当てられた箇所を自習・説明することで, 継続的・自主的学習能力を高めるとともに, コミュニケーション能力やプレゼンテーション能力を養う。

2. 授業内容

- [第1回] イントロダクション
- [第2回] 与えられた課題の発表および英語テキストの説明
- [第3回] 与えられた課題の発表および英語テキストの説明
- [第4回] 与えられた課題の発表および英語テキストの説明
- [第5回] 与えられた課題の発表および英語テキストの説明
- [第6回] 与えられた課題の発表および英語テキストの説明
- [第7回] 与えられた課題の発表および英語テキストの説明
- [第8回] 与えられた課題の発表および英語テキストの説明
- [第9回] 与えられた課題の発表および英語テキストの説明
- [第10回] 与えられた課題の発表および英語テキストの説明
- [第11回] 与えられた課題の発表および英語テキストの説明
- [第12回] 与えられた課題の発表および英語テキストの説明
- [第13回] 与えられた課題の発表および英語テキストの説明
- [第14回] 与えられた課題の発表および英語テキストの説明

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

各自の担当箇所を予習し, 必要に応じて関連事項を調査しておくこと。

5. 教科書

電気学会編「AC ドライブのセンサレスベクトル制御」オーム社

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

前回の課題について, 講義中に解説する。

8. 成績評価の方法

ゼミナールにおける説明の仕方(準備状況を含む), 質疑応答およびレポートなどを数値化し, 平均して 60%以上の点を獲得したものを合格とする。

9. その他

10. 指導テーマ

指導教員のもとで, 卒業研究の基礎となる理論や技術を学ぶ。

指導教授の専門分野に関連するテキストや内外の学術文献を用い, 専門用語や専門分野の基礎的内容を理解する。また, 決められたテーマあるいは調査事項などについて調査・研究を行い, その結果の発表や討議を行う。これらを通して, プレゼンテーションの仕方などを学び, 卒業研究の準備としての基礎を養う。

1) 制御工学の基礎

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

輪講形式で制御工学の基礎的理論を学ぶ。テキストは英文のものを使用し、技術英語に慣れることも目的とする。各自に担当箇所を割り当て、説明する。

2) 交流電動機の原理と駆動方式を学ぶ。

各自に担当箇所を割り当て、事前に自習を行う。その内容については板書などにより説明することにより、プレゼンテーションの仕方を学ぶ。

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC398M	配当学年	3年	開講学期	秋学期集中
科目名	ゼミナール1				
担当者名	熊野 照久			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

指導教員のもとで、卒業研究の基礎となる理論や技術を学ぶ。

指導教員の専門分野に関連するテキストや内外の学術文献を用い、専門用語や専門分野の基礎的内容を理解する。また、決められたテーマあるいは調査事項などについて調査・研究を行い、その結果の発表や討議を行う。これらを通して、プレゼンテーションの仕方などを学び、卒業研究の準備としての基礎を養う。

2. 授業内容

[第1回] オリエンテーション

[第2回～第3回] 大規模システムの概要(講義)

[第4回～第7回] 基礎問題演習と講義

[第8回～第13回] 輪講と研究テーマ提案

[第14回] 成果発表と総まとめ

3. 履修上の注意

ゼミナール・卒業研究で特に重要なのは出席であり、意識的積極的にディスカッションすることが望ましい。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

研究を推進する上では、これまでに学習した電力系統、システム工学に関する知識、技能を自在に活用することが求められる。従って、これらについて事前に復習しておくことが望ましい。

5. 教科書

適切な資料または書籍(必要に応じてコピーを配布)

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業の場で都度気づいた点や考えられる改良などについて指摘する。また必要に応じて個別に指導する。

8. 成績評価の方法

プレゼンテーションと質疑応答及び実習の成果などを総合評価し、これらを数値化した結果、60%以上の者を合格とする。機器製作においては、製作物の出来、プレゼンテーション、質疑応答の内容、準備状況などについて定量評価する。計算機実習においては、問題のモデル化の適切度、プログラムと計算結果の正確性、計算結果に対する考察の妥当性などを定量評価する。理解してもらおう努力や準備状況、直接担当外の課題に対する理解への熱意も勘案する。

9. その他

10. 指導テーマ

(1)電力系統計画・運用・制御に関する事項の習得

(2)その他大規模システムに関する事項の習得

電力系統計画・運用・制御等を中心にこれに関する基礎的プログラミングを行うことにより電力会社で行われている制御、保護関連の課題について学ぶ。また、小規模の実験装置を分担して製作し操作することにより、これら技術を体得する。達成目標

電力システムや、その他大規模システムのあらましを理解する。また、具体的なケースにおける現象を計算機や小規模実験装置を用いて解析できるようになる。さらに、コミュニケーション・プレゼンテーション能力及び継続的、自主的学習能力をできるだけ高める。

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC398M	配当学年	3年	開講学期	秋学期集中
科目名	ゼミナール1				
担当者名	嶋田 総太郎			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

指導教員のもとで、卒業研究の基礎となる理論や技術を学ぶ。指導教員の専門分野に関連するテキストや内外の学術文献を用い、専門用語や専門分野の基礎的内容を理解する。また、決められたテーマ、あるいは調査事項などについて調査・研究を行い、その結果の発表や討議を行う。これらを通して、プレゼンテーションの仕方などを学び、卒業研究の準備としての基礎を養う。

到達目標

- (1)心理学・脳科学の基礎的な用語を理解し、簡単な専門書などを読解できる。
- (2)基本的な心理学実験を遂行できる。
- (3)ゼミナールならびにその準備を通じて、プレゼンテーション能力及びコミュニケーション能力を高める。自分の行った実験について聴衆に理解させる能力、聴衆の質問に的確に答える能力の訓練を行う。

担当項目についてテキストを中心に、各自必要な日本語あるいは英語の文献を自主的に検索し、学習することによって、プレゼンテーション能力、及び自主的学習能力を高めること。

2. 授業内容

卒業研究に必要な基礎知識を培う為、心理学実験及び脳科学実験の素養を身につける。テキストを用いて輪講形式により、予め担当者を決めて担当項目について発表を行う。また、各自に割り当てられた心理学実験1テーマを実施し、その結果等について解析・考察を加えて発表する。

[第1回] イントロダクション

ゼミナールの進め方について説明する。

[第2回—第13回] 各自に割り当てられた発表を行う。

[第14回 a] 総まとめ

3. 履修上の注意

卒業研究に必要な情報系、生命系、制御系の科目を学んでおくこと。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

自分に割り当てられた実験については必ず事前に教員と相談を行い、発表に間に合うように計画的に実施すること。ゼミナール中にわからなかったことは、専門書等で必ず復習をすること。

5. 教科書

「心理学のための実験マニュアル—入門から基礎・発展へ」、利島保・生和秀敏、北大路書房

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

毎回、授業中にフィードバックを行う。

8. 成績評価の方法

ゼミナールにおける質疑応答、コミュニケーション能力、プレゼンテーションの方法や理解してもらう努力、熱意、準備状況などを総合して評価する。

9. その他

認知脳科学研究室(A605)

10. 指導テーマ

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC398M	配当学年	3年	開講学期	秋学期集中
科目名	ゼミナール1				
担当者名	関根 かをり			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

集積回路システム研究室では、通信システム・計測システムなどのハードウェアの核となる CMOS アナログ集積回路に関する研究を行う。ゼミナール1では、CMOS アナログ集積回路の基礎について輪講形式で理解するとともに、取り上げられたテーマを題材にして、発表方法や、討論方法について学ぶ。また、卒業研究に向けて回路設計の準備として、回路シミュレーション(SPICE)を行う。

2. 授業内容

- [第1回] 概要
- [第2回] 基本増幅回路1
- [第3回] 基本増幅回路2
- [第4回] 基本増幅回路3
- [第5回] 発表・討論1
- [第6回] 発表・討論2
- [第7回] CMOS プロセス1
- [第8回] CMOS プロセス2
- [第9回] 発表・討論3
- [第10回] CMOS 集積回路1
- [第11回] CMOS 集積回路2
- [第12回] CMOS 集積回路3
- [第13回] 発表・討論4
- [第14回] 発表・討論5

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

ゼミナール1で必要となる知識について、十分予習をして臨むこと。また、授業内容の復習については、関連する文献をよく読んで理解を深めておくこと。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

レポート課題等に対するフィードバックは、翌週の授業にて解説する。

8. 成績評価の方法

日常の研究態度、研究ディスカッション、発表資料を総合して評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

集積回路システム研究室では、通信システム・計測システムなどのハードウェアの核となる CMOS アナログ集積回路に関する研究を行う。ゼミナール1では、CMOS アナログ集積回路の基礎について輪講形式で理解するとともに、取り上げられたテーマを題材にして、発表方法や、討論方法について学ぶ。また、卒業研究に向けて回路設計の準備として、回路シミュレーション(SPICE)、電子回路の試作、システムレベルシミュレーション(MATLAB)を行う。

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC398M	配当学年	3 年	開講学期	秋学期集中
科目名	ゼミナール1				
担当者名	中村 守里也			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

ゼミナール1では、卒業研究をスムーズに開始するための準備として、研究の考え方と方法論の基礎を学ぶ。また、複数のシミュレータやプログラムソフトを用いた実践的な演習と文献調査により、使用可能な研究ツールを理解する。文献調査とシミュレーション解析の結果については、最終回においてプレゼンテーションを行う。

2. 授業内容

- [第1回] 講義:研究の考え方と方法論, 文献調査の方法等
- [第2回] シミュレーション・プログラミング演習および文献調査
- [第3回] シミュレーション・プログラミング演習および文献調査
- [第4回] シミュレーション・プログラミング演習および文献調査
- [第5回] シミュレーション・プログラミング演習および文献調査
- [第6回] シミュレーション・プログラミング演習および文献調査
- [第7回] シミュレーション・プログラミング演習および文献調査
- [第8回] シミュレーション・プログラミング演習および文献調査
- [第9回] シミュレーション・プログラミング演習および文献調査
- [第10回] シミュレーション・プログラミング演習および文献調査
- [第11回] シミュレーション・プログラミング演習および文献調査
- [第12回] 文献調査およびプレゼン資料の作成
- [第13回] 文献調査およびプレゼン資料の作成
- [第14回] 調査結果のプレゼンテーション

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

電気磁気学, 電気回路, 通信技術に関する科目に重点を置いて履修し, 十分な復習を行うこと。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

課題や講義内容についての質問については、講義時間中に適宜対応の時間を取る他、講義時間後の休み時間において個別に対応する。講義時間中および休み時間において時間が不足する場合は、別途アポを取ることで個別に対応する。

8. 成績評価の方法

出席と課題への取り組み状況, プレゼンテーション等を総合的に評価し, 満点の 60%以上を単位修得の条件とする。

9. その他

10. 指導テーマ

本研究室における主な研究テーマは下の通り。

- (1) AI・機械学習アルゴリズムの光情報通信ネットワークへの応用に関する研究
- (2) デジタル信号処理(ニューラルネットワーク, リザーバコンピューティング等の機械学習やボルテラフィルタ等の非線形デジタルフィルタ)による波形処理技術に関する研究
- (3) 光変復調技術・多重化技術(QAM, OFDM, CDMA 等)の高度化に関する研究
- (4) 光ファイバ伝送技術の研究

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC398M	配当学年	3 年	開講学期	秋学期集中
科目名	ゼミナール1				
担当者名	野口 裕			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

卒業研究に必要な基礎知識の習得を目的とする。有機半導体エレクトロニクス分野の関連文献の輪講をとおして、研究分野への理解を深め、興味を養う。また、卒業研究に関連する主要な理論、実験手法の原理、研究背景を理解する。

2. 授業内容

- [第1回] 有機半導体と無機半導体
- [第2回] 有機半導体物性の基礎
- [第3回] 有機半導体デバイスの概要
- [第4回] 有機 EL 素子1:動作原理
- [第5回] 有機 EL 素子2:積層型有機 EL 素子
- [第6回] 有機 EL 素子3:高分子有機 EL 素子
- [第7回] 有機 EL 素子4:有機 EL ディスプレイ
- [第8回] 有機太陽電池1:動作原理
- [第9回] 有機太陽電池2:積層型/バルクヘテロ接合型有機太陽電池
- [第10回] ペロブスカイト太陽電池
- [第11回] 有機半導体デバイスの評価・解析法
- [第12回] データ解析入門
- [第13回] 卒業研究テーマ紹介
- [第14回] まとめ

3. 履修上の注意

「電子物性1」・「電子物性2」・「電気磁気学1」・「電気磁気学2」の講義内容を理解していること。「電気電子材料1」「有機機能材料」「電子デバイス」の履修を強く勧める。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

事前に資料に目を通し、専門用語を調べ、質問を考えておくこと。担当者は内容を説明できるように準備しておくこと。

5. 教科書

特になし。資料を配布する。

6. 参考書

- 「有機 EL のデバイス物理」、筒井哲夫、安田剛、丸善出版
- 「有機半導体のデバイス物性」、安達千波矢 編、講談社
- 「有機エレクトロニクス入門」、筒井哲夫、安達千波矢、八尋正幸、松波成之、日刊工業新聞社
- 「有機 EL ディスプレイ概論(第2版)―基礎から応用まで―」辻村隆俊、産業図書

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業時間中に解答・解説を行い、注意点などを述べる。クラスウェブ上に解答・解説を掲載する場合もある。

8. 成績評価の方法

ゼミナールへの出席状況や質疑応答の内容、プレゼンテーションの内容、ディスカッションへの参加度、輪講の準備状況や理解度等を総合して評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

有機半導体エレクトロニクスの研究背景、理論、実験技術等の基礎知識、研究を進める為の必要事項について学び、卒業研究をスムーズに開始できるよう準備する。

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC398M	配当学年	3年	開講学期	秋学期集中
科目名	ゼミナール1				
担当者名	野村 新一			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

座学で学んだ知識だけではなく、科学や技術に対する鋭い観察力、独自の仮説を立てそれを実証できる能力、実験結果を定量的に評価し客観的な考察ができる能力、そして第三者に的確に説明し議論ができる能力は、理工系研究者・技術者を志す学生にとって当然身につけておかなければならない素養である。ゼミナール1では、指導教員のもと、与えられたテーマに対して学生自身が調査・実験・発表を行い、互いに議論を進めていく講義を行う。学生側の到達目標は、電気工学に関する基礎学問の理解を深め、卒業研究に取り組む基本的な姿勢を養うことである。

2. 授業内容

- [第1回] 課題発表と討論
- [第2回] 課題発表と討論
- [第3回] 課題発表と討論
- [第4回] 課題発表と討論
- [第5回] 課題発表と討論
- [第6回] 課題発表と討論
- [第7回] 課題発表と討論
- [第8回] 課題発表と討論
- [第9回] 課題発表と討論
- [第10回] 課題発表と討論
- [第11回] 課題発表と討論
- [第12回] 課題発表と討論
- [第13回] 課題発表と討論
- [第14回] 課題発表と討論

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

各自に与えられたテーマに関して、適宜、教科書、参考書などを参照して学習すること。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する。

8. 成績評価の方法

課題に対する準備状況と理解度、ゼミナールでの発表能力とその向上度、質疑応答に対する議論への積極性などを総合して評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

具体的な講義内容は下記のとおりである。

1. 1人1テーマずつ電気電子工学の基礎実験を与え、その課題を検証する実験装置を学生自身が考案・製作し、実験結果をまとめ発表する。この一連の課題を通じ、実験研究に対する基本的な姿勢を養い、技術的な議論の場とは何かを理解する。
2. 指導教員より、発表資料(スライドの配置や配色など)の構成、実験装置の示し方、結果のまとめ方、話し方など適宜見本を示しながら指導し、基本的な発表技術と心構えについて習得する。

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC398M	配当学年	3年	開講学期	秋学期集中
科目名	ゼミナール1				
担当者名	保坂 忠明			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

4年次に控える卒業研究を円滑に遂行するための準備を行う。具体的には、当ゼミにおける研究テーマと関連の深い以下の内容を含む:

- (1) 画像処理・自然言語処理に関して輪講を通して理解を深める。
 - (2) 深層学習やサポートベクターマシンのプログラミングを自分自身で行うことで、機械学習やデータサイエンスに対する理解を深める。
 - (3) マルチエージェントシミュレーションのプログラミングを行い、モデリングとシミュレーションに対する理解を深める。
- ※ただし、ゼミ生の理解度や興味、関連分野のトレンドに応じて、別の内容に変更する可能性がある。
なお、これらの内容は、本学科のディプロマポリシーに掲げられる具体的到達目標のうち「(1)専門知識を修得し、実践する力」に該当する。

2. 授業内容

[第1回] イントロダクション

当ゼミナールで扱う内容、今後のスケジュールについて理解する。

[第2-4回] シミュレーション課題

主にマルチエージェントシミュレーションの Python を利用したプログラミングに取り組む。

[第5-6回] 画像処理

画像処理に関する資料を読み、それらの基礎的事項について理解する。

[第7-8回] サポートベクターマシン実習

実データを取得してサポートベクターマシンにより判別を実行する。

[第9-10回] テキストマイニング、自然言語処理

テキストマイニング、自然言語処理に関する資料を読み、それらの基礎的事項について理解する。

[第11-12回] 深層学習実習

画像処理、音声処理、自然言語処理のいずれかに関する深層学習のプログラムを Python により作成する。

[第13-14回] 卒業研究テーマの検討

卒業研究テーマについて、先行研究に対する優位性を担保しつつ自らのアプローチや期待される結果について検討する。

ただし、このうち1~2回程度は、学外の見学によって実施する可能性がある。

また、ゼミ生の理解度や興味、関連分野のトレンドに応じて一部の内容を変更する可能性がある。

3. 履修上の注意

保坂担当の秋学期開講科目「信号処理2」を履修すること。また、Python によるプログラミングに対する意欲をもっていること。

評価においては、課題の完成度だけでなく、時間外も含めてゼミ活動全般に取り組む姿勢や教員とのやり取りの適切さ(メールなどへの対応も含む)も考慮する。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

各回の復習をおこなうこと(目安として2時間程度)。特に自分の発表に対するコメントや質問については十分に検討すること。輪講においては、自分の担当部分以外についても予習を行うこと(目安として2時間程度)。

5. 教科書

特に指定しない。

6. 参考書

授業内で必要に応じて紹介する。

7. 課題に対するフィードバックの方法

発表課題については、ゼミ内でフィードバックを与える。時間内で疑義が解決しない場合や新たな課題が発見された場合には、ゼミ終了後の時間や翌週などを利用して個別に対応する。

8. 成績評価の方法

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

課題への取組み状況、議論への積極的な参加の程度、レポート課題、教員・他のゼミ生とのコミュニケーション(メールなどの対面以外のやりとりも含む)の適切さ、その他のゼミナールに関する活動すべてを数値で評価したのちに合算することにより最終評定とする。

なお、ゼミナールの授業として定められた時間以外であっても研究室活動として認められる事項については評価に含むことがある。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC398M	配当学年	3年	開講学期	秋学期集中
科目名	ゼミナール1				
担当者名	星野 聖			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

人間のセンシングと、医療・人工知能・ヒューマンインターフェース・ロボット応用などに関連した、卒業研究の基礎となる理論や技術を学ぶ。具体的には、関連するテキストや内外の学術文献を用い、専門用語や専門分野の基礎的内容を理解する。また、基本的なヒューマン・インターフェース、センサシステム、機械システムなどを設計・実装する技術を実践的に習得する。そして、決められたテーマについて研究を行い、その結果の発表や討議を行う。これらを通して、プレゼンテーションの仕方などを学び、卒業研究の準備としての基礎を養う。

2. 授業内容

[第1回] イントロダクション ゼミナールの進め方について説明する。

[第2回—第12回] 基本的な生体センシング・計測技術、画像処理、人工知能技術、プログラミング技法、解析のための数学ツールなどを、文献調査と講読、実験実習を通して学ぶ。ただし、そのうちの数回は学外実習を行う計画である。

[第13回—第14回] プレゼンテーションと総まとめ。

3. 履修上の注意

卒業研究に必要となる情報系、電気系、制御系、生命系の科目を学んでおくこと。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

事前に、ゼミナール1に必要な情報系、電気系、制御系、生命系の科目を学んでおくこと。

適宜、到達すべき目標と小課題を与え、レポート提出を求める。返却されたレポートから、到達できていない点をフィードバックすることを通して、知識の定着を図る。

5. 教科書

資料を準備する。

6. 参考書

特になし。

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にフィードバックを行う。

8. 成績評価の方法

ゼミナールにおける質疑応答、コミュニケーション能力、プレゼンテーションの方法や理解してもらおう努力、熱意、準備状況などを総合して評価する。

9. その他

生体計測研究室(A908)

10. 指導テーマ

人間のセンシングと、医療・人工知能・ヒューマンインターフェース・ロボット応用に関するテーマとして、たとえば次のような研究を進める。

- (1) 高精度で小型軽量の眼球運動、瞳孔反応、瞬目、焦点調節、鼻呼吸などの生体計測装置の開発
- (2) 人工知能を活用した武道やスポーツの研究、ロボット剣士開発と健康科学への応用
- (3) 手指モーションキャプチャ装置開発と、人間の細かい動作で人工物を制御する技術の創出。

11. 進行計画

各自の研究計画を作成し, 計画に沿って研究を進行する。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC398M	配当学年	3 年	開講学期	秋学期集中
科目名	ゼミナール1				
担当者名	前川 佐理			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

卒業研究の基礎となる制御工学, パワーエレクトロニクス, 電気機器に関する技術を学ぶまた専門分野に関連する文献や配布テキストにより専門用語や専門分野の基礎的内容を理解する。また, 決められたテーマあるいは調査事項などについて調査・研究を行い, その結果の発表や討議を行う。これらを通して, プレゼンテーションの仕方などを学び, 卒業研究の準備としての基礎を養う。

2. 授業内容

- [第1回] ガイダンス
- [第2回] パワーエレクトロニクス・モータドライブの基礎
- [第3回] パワーエレクトロニクス・モータドライブの基礎
- [第4回] パワーエレクトロニクス・モータドライブの基礎
- [第5回] パワーエレクトロニクス・モータドライブの基礎
- [第6回] パワーエレクトロニクス・モータドライブの基礎
- [第7回] 実習の事前準備
- [第8回] パワエレ機器の駆動実験1
- [第9回] パワエレ機器の駆動実験2
- [第10回] パワエレ機器の駆動実験3
- [第11回] パワエレ機器のシミュレーション1
- [第12回] パワエレ機器のシミュレーション2
- [第13回] パワエレ機器のシミュレーション3
- [第14回] 課題発表および質疑応答

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

各回の講義・実習において各担当部分の内容を事前学習ないし課題として次回講義までに実施してくること。

5. 教科書

「家電用モータのベクトル制御と高効率運転法」科学情報出版

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

実施状況を確認し, 適宜個別に追加説明, 研究方針などの対応を行う。

8. 成績評価の方法

ゼミナールにおける質疑応答, コミュニケーション能力, プレゼンテーションの方法や理解してもらおう努力, 熱意, 準備状況などを総合して評価する。質疑応答の内容, コミュニケーション, プレゼンテーション, 準備状況, 学習状況などについて数値化し, その合計を平均して 60%以上の者を合格とする。

9. その他

10. 指導テーマ

指導教員のもとで卒業研究の基礎となり理論・技術, そして測定器や実験機の使用方法を学ぶ。また, 合わせて技術的な文書の作成技術, プレゼンテーションスキルを学んでいく。実習およびシミュレーションでは下記のいずれかの内容に関するテーマを対象として実施する。いずれのテーマも MATLAB 等の解析ソフトウェアによるシミュレーションや C 言語によるプログラミングにより実験システムを構築する。

- (1) 再生可能エネルギー等の電力変換に用いられるパワーエレクトロニクス回路
- (2) 電気自動車や家電機器に用いられる永久磁石同期モータのドライブシステム

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC398M	配当学年	3年	開講学期	秋学期集中
科目名	ゼミナール1				
担当者名	三浦 登			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

卒業研究に取り組む準備として、学科専門科目や基礎科目の基本的事項を確認する。また、研究に関連する社会的背景と意義について理解を深めることを目的に、講義形式で授業を行う。

受講生は、

1. 電子デバイスの現状と動作原理、物性と身近な電子機器との関わり
2. 実験を行うのに不可欠な、基礎的な電気の知識・電子回路・測定方法
3. 英語技術論文に触れ、研究の進め方の雰囲気を理解する。
4. 研究の進め方・最近のトピックス

に関する理解と、物性・通信・制御にわたる広範囲な基礎知識が研究を行うのに必要となることを認識し、各自が今後の学習・知識獲得・研究の目標と意欲を持てるようになることを目標とする。

2. 授業内容

- [第1回] ガイダンス
- [第2回] 半導体の開発と今後の課題
- [第3回] 電子の挙動と物理現象
- [第4回] 光の放出と吸収
- [第5回] 物性研究の手法
- [第6回] デバイス作製プロセス
- [第7回] 論文・特許の活用方法と検索
- [第8回] 太陽電池
- [第9回] パワーエレクトロニクス用デバイス・メモリー
- [第10回] ディスプレイデバイス
- [第11回] 発光デバイス
- [第12回] 研究所見学
- [第13回] 研究の進め方とテーマ設定
- [第14回] まとめ

3. 履修上の注意

「電子物性1」・「電子物性2」・「電気磁気学1」・「電気磁気学2」・「電気磁気学3」の講義内容を理解していること。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

講義で指示される課題について、予め調査・復習しておくこと。

5. 教科書

特に指示しない。

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する

8. 成績評価の方法

発表資料、講義中の発表討議を総合して評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC398M	配当学年	3年	開講学期	秋学期集中
科目名	ゼミナール1				
担当者名	村上 隆啓			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

卒業研究の基礎となる理論や技術などを学ぶ。知能信号処理研究室では主としてデジタル信号処理の理論およびその応用としての音響信号処理に関する卒業研究を行う。ゼミナール1では、卒業研究に必要なデジタル信号処理の基礎について学ぶ。また、デジタル信号処理の音響信号への簡単な応用を通して、与えられた理論を計算機上でシミュレーションする方法についても学ぶ。学期末に、デジタル信号処理の応用に関して学んだ内容をプレゼンテーションし、その後レポートにまとめる。

2. 授業内容

- [第1回] イントロダクション
- [第2回] デジタル信号処理の基礎
- [第3回～第4回] MATLAB の基礎
- [第5回～第6回] MATLAB を用いたデジタル信号処理
- [第7回～第8回] MATLAB を用いた音声信号処理
- [第9回～第13回] デジタル信号処理の応用
- [第14回] プレゼンテーション

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

毎回の実習または作業の進捗状況を各自の計画と照らし合わせ、必要に応じてゼミナールの時間以外も実習または作業を進めること。

5. 教科書

特に定めない。必要に応じて資料を配布する。

6. 参考書

特に定めない。

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業内で出題するレポート課題は、必要に応じてコメントを付して各履修者へ Oh-o! Meiji クラスウェブ上で返却する。

8. 成績評価の方法

ゼミナールにおける質疑応答、プレゼンテーションの内容およびレポートの内容を評価して数値化し、その合計が満点の60%以上を単位修得の条件とする。

9. その他

10. 指導テーマ

第9回～第13回で扱うテーマの例は以下の通りである。

- (1) 音声信号の音高推定
- (2) 母音の音色推定
- (3) 話速・音高変換(再生速度変換)
- (4) 音響空間のインパルス応答推定
- (5) 信号のパラメータ推定

11. 進行計画

第2回～第8回はテキストを用いて実習を行い、第9回～第13回は与えられたテーマに沿って作業を行う。第9回～第13回では、毎回最初にミーティングを行う。

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC398M	配当学年	3年	開講学期	秋学期集中
科目名	ゼミナール1				
担当者名	和田 和千			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

卒業研究の基礎となる理論や技術を学ぶ。また、資料作成や発表、討議の仕方などを身につける。

2. 授業内容

- [第1回] 回路とシステムの概要
- [第2回] 増幅回路(1)―原理・解析
- [第3回] 増幅回路(2)―計算機シミュレーション, 実験
- [第4回] 増幅回路(3)―発表・討議
- [第5回] 発振回路(1)―原理・解析
- [第6回] 発振回路(2)―計算機シミュレーション, 実験
- [第7回] 発振回路(3)―発表・討議
- [第8回] 伝送線路(1)―理論・解析
- [第9回] 伝送線路(2)―計算機シミュレーション, 実験
- [第10回] 伝送線路(3)―発表・討議
- [第11回] 無線受信器(1)―原理
- [第12回] 無線受信器(2)―製作
- [第13回] 無線受信器(3)―発表・討議
- [第14回] a のみ:まとめ

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

回路関係の基礎科目の内容を中心とした知識を総動員して、ひとまとまりの機能を実現するために部品を組み上げる実習を行うので、事前に関係を示唆した科目の該当部分を(本ゼミナールの予習として)復習しておくこと。また、発表や討議を通して、論理的な考え方を身に着ける訓練をするので、事前に説得力と信頼性のある説明ができるように、準備して臨むこと。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

理解度が十分でない点について、発表直後に解説する。

8. 成績評価の方法

学術文献の読解力、発表資料、発表討議、試作・実験態度を総合して評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

以下の内容を、講義の知識を基にしながさらさらに理解と知識を深める。

- ・電子回路
- ・伝送回路
- ・信号処理

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4 年	開講学期	春学期集中
科目名	ゼミナール2				
担当者名	網嶋 武			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

各自の卒業研究テーマに関連する内外の学術文献や英文テキストなどを用い、専門的知識や基礎的な技術を修得するとともに、卒業研究テーマ等について調査・研究の結果を発表、討議することによりプレゼンテーション能力やディスカッション能力を高める。

2. 授業内容

[第1回] イントロダクション

[第2回]～[第14回] 輪講形式により、各自担当箇所を事前に準備したプレゼンテーション資料にて説明する。

卒業研究テーマに関する先行技術の文献調査結果の発表、質疑応答。

教員より、最新技術動向などを紹介する場とすることもある。

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

事前に指定するテキストの学習箇所や配布する資料を予習しておくこと。復習として、授業で学んだ該当学習箇所や配布資料を読むこと。

5. 教科書

学習の状況に応じて指示する。

6. 参考書

学習の状況に応じて指示する。

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業、Oh-o!Meiji、または teams によりフィードバックする。

8. 成績評価の方法

ゼミナールへの出席状況や質疑応答の内容、コミュニケーション能力、プレゼンテーションの内容、ディスカッションへの参加度、輪講の準備状況や理解度、実習への取組み等を総合して評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

ゼミナール2

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4 年	開講学期	春学期集中
科目名	ゼミナール2				
担当者名	井家上 哲史			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

本研究室では、情報を伝送する手段としてのデジタル変復調、その応用分野である、移動体通信、衛星通信などのワイヤレス通信に関する研究を行う。ゼミナール2では、ゼミナール1に引き続き、関連論文等の輪講を行い、スペクトル拡散・UWB 通信、移動体・衛星通信、センサネットワーク、ITS、ワイヤレスネットワークなどの通信システムの基礎を修得し、研究の一助とする。

2. 授業内容

- [第1回] イントロダクション
- [第2回] ワイヤレスネットワークに関する文献調査報告
- [第3回] ワイヤレスネットワークに関する文献調査報告
- [第4回] ワイヤレスネットワークに関する文献調査報告
- [第5回] ワイヤレスネットワークに関する文献調査報告
- [第6回] ワイヤレスネットワークに関する文献調査報告
- [第7回] ワイヤレスネットワークに関する文献調査報告
- [第8回] 卒業研究テーマに関する文献調査報告
- [第9回] 卒業研究テーマに関する文献調査報告
- [第10回] 卒業研究テーマに関する文献調査報告
- [第11回] 卒業研究テーマに関する文献調査報告
- [第12回] 卒業研究テーマに関する文献調査報告
- [第13回] 文献調査報告のまとめ(1)
- [第14回] 文献調査報告のまとめ(2)

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

文献調査を行い発表資料および報告レポートを作成する。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中に解説もしくは個別メール等でフィードバックを行う。

8. 成績評価の方法

学術文献の読解力、発表資料、報告レポートおよびゼミナールでの発表討議を総合して評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

本研究室では、情報を伝送する手段としてのデジタル変復調、その応用分野である、移動体通信、衛星通信などのワイヤレス通信に関する研究を行う。ゼミナール2では、ゼミナール1に引き続き、関連論文等の輪講を行い、スペクトル拡散・UWB 通信、移動体・衛星通信、センサネットワーク、ITS、ワイヤレスネットワークなどの通信システムの基礎を修得し、研究の一助とする。

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	春学期集中
科目名	ゼミナール2				
担当者名	池田 有理			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

細胞レベルの分子生物学的観点から、タンパク質細胞内局在機構の解明、新規高機能性タンパク質の同定などに関する研究を行うための基礎を学ぶ。

2. 授業内容

- [第1回] ガイダンス
- [第2回] 研究発表(1)
- [第3回] 研究発表(2)
- [第4回] 研究発表(3)
- [第5回] 研究発表(4)
- [第6回] 研究発表(5)
- [第7回] 研究発表(6)
- [第8回] 研究発表(7)
- [第9回] 研究発表(8)
- [第10回] 研究発表(9)
- [第11回] 研究発表(10)
- [第12回] 研究発表(11)
- [第13回] 研究発表(12)
- [第14回] 研究発表(13)

3. 履修上の注意

特になし。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

各自の心がけ次第である。

5. 教科書

特に指定しない。

6. 参考書

適宜紹介する。

7. 課題に対するフィードバックの方法

研究発表や普段のディスカッションの中で行う。

8. 成績評価の方法

ゼミナールへの出席状況や実験・実習への取組み、コミュニケーション能力、ディスカッションへの参加度、セミナーでのプレゼンテーションや質疑応答の内容を総合して評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	春学期集中
科目名	ゼミナール2				
担当者名	伊吹 竜也			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

ゼミナール1に引き続き、卒業研究の基礎となる理論や技術について学ぶ。ネットワークシステム制御研究室では、1. ロボティックネットワークの分散型協調制御、2. 機械学習と制御理論の融合、3. 視覚情報に基づく推定・制御が卒業研究の主なテーマである。そのための準備として、これらのテーマの基礎的事項について講義する。各トピックの基本的原理を理解し、さらに数値解析ソフトウェアである MATLAB を用いて簡単な数値シミュレーションを実装できるようになることを到達目標とする。

2. 授業内容

- [第1回] 研究紹介1
- [第2回] 研究紹介2
- [第3回] ロボット工学の基礎1
- [第4回] ロボット工学の基礎2
- [第5回] ロボット工学の基礎3
- [第6回] ロボット工学の基礎4
- [第7回] 機械学習の基礎1
- [第8回] 機械学習の基礎2
- [第9回] 機械学習の基礎3
- [第10回] 機械学習の基礎4
- [第11回] システム制御の基礎1
- [第12回] システム制御の基礎2
- [第13回] システム制御の基礎3
- [第14回] システム制御の基礎4

3. 履修上の注意

ゼミナール1で学んだ MATLAB の使い方を復習しておくこと。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

事前に指定する箇所や配布する資料を予習しておくこと。各講義で扱った内容は可能な限り理解できるまで復習すること。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

必要に応じて授業中や Oh-o! Meiji 上で直接コメントする。

8. 成績評価の方法

出席状況、および授業中に提示する小課題、レポート、実習課題への取り組み状況を総合して評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

ネットワークシステム制御研究室の主な研究テーマは以下の通りである。

1. ロボティックネットワークの分散型協調制御
2. 機械学習と制御理論の融合
3. 視覚情報に基づく推定・制御
4. 各種制御理論、機械学習の実験検証

ゼミナール2では、各テーマの基礎について学ぶ。

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

基本的に上記の「授業内容」に沿って進めるが、進捗状況によっては各トピックについて延長、短縮する場合がある。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4 年	開講学期	春学期集中
科目名	ゼミナール2				
担当者名	小椋 厚志			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

ゼミナール1に引き続き、各自の研究テーマに関連する内外の学術文献や英文テキストなどを用い、専門的知識や基礎的な技術を修得するとともに、研究テーマ等について調査・研究の結果を発表、討議することによりプレゼンテーション能力やディスカッション能力を高める。本授業は、担当教員が民間の半導体デバイス会社での勤務で得た、実務上の知識も基盤とする。

2. 授業内容

- [第1回] 卒業研究テーマに関する先行技術の文献調査に関する輪講。
- [第2回] 卒業研究テーマに関する先行技術の文献調査に関する輪講。
- [第3回] 卒業研究テーマに関する先行技術の文献調査に関する輪講。
- [第4回] 卒業研究テーマに関する先行技術の文献調査に関する輪講。
- [第5回] 卒業研究テーマに関する先行技術の文献調査に関する輪講。
- [第6回] 卒業研究計画の策定。
- [第7回] 卒業研究計画の策定。
- [第8回] 卒業研究計画の策定。
- [第9回] 卒業研究進捗の発表、討議。
- [第10回] 卒業研究進捗の発表、討議。
- [第11回] 卒業研究進捗の発表、討議。
- [第12回] 卒業研究進捗の発表、討議。
- [第13回] 卒業研究進捗の発表、討議。
- [第14回] 卒業研究進捗の発表、討議。

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

事前に決められた担当部分を準備しておくこと。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する

8. 成績評価の方法

ゼミナールにおけるプレゼンテーション、事前準備、質疑応答、コミュニケーション能力、理解してもらう努力、熱意、議論に取り組む積極性などを総合して評価する。

プレゼンテーションの内容、事前準備、質疑応答、コミュニケーション能力、理解してもらう努力、熱意、議論に取り組む積極性などをコミュニケーション、質疑応答、準備状況、学習状況などについて数値化し、その合計を平均して60%以上の点を獲得した者を合格とする。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4 年	開講学期	春学期集中
科目名	ゼミナール2				
担当者名	小野 弓絵			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

卒業研究の内容を深く理解することを目的に、英文の学術文献の輪講(Journal Club)を行う。最新学術文献の調査により専門的知識や基礎的な技術を習得するとともに、他者にわかりやすいプレゼンテーションの作成方法を学び、質疑応答を通じてコミュニケーション能力を高める。第1～3回は学術文献調査の前準備として、文献の数値データや今後の研究活動で得られる実験データの解釈に不可欠となる統計的検定について学ぶ。

2. 授業内容

指導教員が各自の卒業研究テーマに関連する学術論文または英文テキストを指定するので、与えられた内容についてプレゼンテーション形式の講義を行う。毎回、発表者以外の中から質問者を指定し、講義内容に対しての質疑応答を行う。その後、全員で講義内容についての討議を行って発表内容についての理解を深める。

[第1回] イントロダクション:Journal Club の進め方について説明する。その後、統計的検定についてオンライン教材を用いて学ぶ。

[第2回] 統計的検定の学習(平均値の比較法:t 検定, ANOVA など)

[第3回] 統計的検定の学習(相関解析)

[第4回] Journal Club(1) 毎回2名が指定された文献についての講義を行う。指定質問者による質疑応答ののち、全員でディスカッションを行う。

文献の主なテーマを第 5 回～14 回の内容として示す。

[第5回] Journal Club(2) 脳機能イメージング技術(fMRI, PET, MEG, 脳波)

[第6回] Journal Club(3) 非侵襲脳刺激技術(TMS, tDCS, tACS)

[第7回] Journal Club(4) ブレイン・マシン・インターフェース技術

[第8回] Journal Club(5) ニューロフィードバック技術と医療応用

[第9回] Journal Club(6) 脳波・近赤外分光法を用いた情動評価技術

[第10回] Journal Club(7) 脳波・近赤外分光法を用いたコミュニケーションの可視化

[第11回] Journal Club(8) ハイパースキャニング技術(複数脳の同時計測と解析)

[第12回] Journal Club(9) 脳活動の結合性解析技術

[第13回] Journal Club(10) 拡散相関分光法による生体組織血流計測技術

[第14回] Journal Club(11) 拡散相関分光法の医療応用

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

第1回～第3回はオンライン教材を用いて統計的検定の学習を進め、レポートを完成させる。

第4回以降は、事前学習として当日発表予定の論文を通読し、発表者に対する想定質問を用意してくる。

発表者は発表予定論文の内容をまとめた説明用のパワーポイント資料を用意してくる。

5. 教科書

特に指定しない。必要に応じてプリントを配布する。

6. 参考書

『統計学がわかる』向後千春, 富永敦子 著(技術評論社)

『統計学がわかる【回帰分析・因子分析編】』向後千春, 富永敦子 著(技術評論社)

7. 課題に対するフィードバックの方法

Oh-o! Meiji を通じて配信, または授業時に口頭で伝達する。

8. 成績評価の方法

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

授業への参加度(ゼミにおける質疑応答や課題への取り組み・教員やゼミ生とのコミュニケーション能力)60%, 課題・プレゼンテーションの内容 40%として評価し, 60%以上の者を合格とする。

9. その他

10. 指導テーマ

生体機能信号計測とその医工学応用

11. 進行計画

授業内容に沿って進める。

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	春学期集中
科目名	ゼミナール2				
担当者名	梶原 利一			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

ゼミナール1に引き続き、脳・生体機能を理解するための方法論や技術を学び、卒業研究を行うための基礎を養う。指導教員の専門分野に関連する書籍や文献の輪講によって、専門分野の基礎的内容を把握するとともに、文献調査や計測・解析ツールの構築などを行った結果の発表や討議を通じて、卒業研究を行う上での基礎を固める。

2. 授業内容

[第1回] ガイダンス

[第2回～第13回] 輪講、文献調査や計測・解析ツールの構築とその結果の発表

[第14回] 総まとめ

3. 履修上の注意

脳・生体機能への強い関心を有すること。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

指定するテキストの英文和訳を行うとともに、脳神経研究にかかわる文献調査を自主的に行う。

5. 教科書

必要に応じて指定する。

6. 参考書

必要に応じて指定する。

7. 課題に対するフィードバックの方法

8. 成績評価の方法

平常点や積極性などゼミナールへ取り組む姿勢と、割り当てられた課題の発表内容と発表方法から、総合的に判断し、評価する。

9. その他

なし

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4 年	開講学期	春学期集中
科目名	ゼミナール2				
担当者名	勝俣 裕			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

[達成目標]

半導体物性および半導体デバイスの構造・動作原理について、英文の教科書に基づき輪講形式で発表・討論を行い、専門用語や専門分野の基礎的内容の理解を深めると共に技術英語のスキル向上を図る。

2. 授業内容

半導体物理に関する英文教科書を用い、輪講形式で学習を行う。担当箇所の内容をレジュメにまとめ参加者へ説明を行い、参加者全員のディスカッションにより半導体技術の理解を深めると共に技術英文に慣れる。

[第1回] イントロダクション

[第2回] 教科書の輪講

[第3回] 教科書の輪講

[第4回] 教科書の輪講

[第5回] 教科書の輪講

[第6回] 教科書の輪講

[第7回] 教科書の輪講

[第8回] 教科書の輪講

[第9回] 教科書の輪講

[第10回] 教科書の輪講

[第11回] 教科書の輪講

[第12回] 教科書の輪講

[第13回] 教科書の輪講

[第14回] 教科書の輪講

3. 履修上の注意

[履修しておくことが望ましい科目]

電子物性1, 2

電気電子材料1, 2

電子デバイス

オプトエレクトロニクス

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

事前に教科書の該当箇所を読み、専門用語、数式、図、表について、教科書及び参考書等を利用して調べ理解を深めておくこと。講義後、不明な点についても同様に、参考書等を利用して調べておくこと。

5. 教科書

「Physics of Semiconductor Devices」, Simon M. Sze, Kwok K. Ng, Wiley-Interscience

6. 参考書

研究室(A816)所蔵の書籍(以下に例を示す)。

「トランジスタ物理」, 植草新一郎, ムイスリ出版

「半導体デバイス」, S.M.ジイー, 産業図書

「最新 VLSI の基礎」, タウア・ニン, 丸善

「電子デバイス工学 第2版, 新装版」, 古川静二郎, 荻田陽一郎, 浅野種正, 森北出版

「半導体工学第3版—半導体物性の基礎—」, 高橋清, 山田陽一, 森北出版

「基礎半導体工学」, 小林 敏志, 金子 双男, 加藤景三, コロナ社

「Optical Processes in Semiconductors」, Jacques I. Pankove, Dover Publications

「科学英語を書く」, 山口喬, 培風館

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

「理科系のための英語プレゼンテーションの技術」, 志村史夫, ジャパンタイムズ

「マスターしておきたい技術英語の基本」, Richard Cowell, 余錦華, コロナ社

7. 課題に対するフィードバックの方法

課題提出期限後に、課題の正答を解説する。

8. 成績評価の方法

[1]ゼミ平常点(30%), 受講態度(聴講, 発表, 質問)(30%), 課題(40%)を総合的に評価し, 満点 100%に対し, 合計点 60%以上を合格とする。

[2]単位取得には, 本科目の全講義回数の 2/3 以上に出席すること。

9. その他

学外実習を行う場合もある。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	春学期集中
科目名	ゼミナール2				
担当者名	加藤 徳剛			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

各人が卒業研究で使用している実験装置の原理や特徴をプレゼンテーションして、研究で扱う種々の実験装置の原理とその物理について学習する。発表者は、分かりやすい発表になるよう工夫をすること、聞き手は、発表内容を的確にメモを取り、質問事項をまとめることで、プレゼンテーションやコミュニケーション能力の上達を図る。

2. 授業内容

- [第1回] イントロダクション
- [第2回] 遠心分離機
- [第3回] 紫外可視分光光度計
- [第4回] 蛍光分光光度計
- [第5回] 動的光散乱法
- [第6回] ゼータ電位計
- [第7回] コールターカウンター
- [第8回] 電子顕微鏡1
- [第9回] 電子顕微鏡2
- [第10回] 光学顕微鏡1
- [第11回] 光学顕微鏡2
- [第12回] 光学顕微鏡3
- [第13回] 光学顕微鏡4
- [第14回] プローブ顕微鏡

(各年度の卒業研究テーマにより、取り上げる装置が異なる)

3. 履修上の注意

ゼミナール2の時間以外に、準備や作業を行う必要になる。特に、発表の準備について、事前に教員に相談すること。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

各人ノートを作り、何を学習したのか自分で振り返ることができるようにしておくこと。

5. 教科書

特に指定しない。

6. 参考書

特に指定しない。

7. 課題に対するフィードバックの方法

対面で行う。

8. 成績評価の方法

出欠、発表の準備、発表・発言内容、質疑応答によって評価する。
なお、遅刻2回で欠席1回と換算する。

9. その他

10. 指導テーマ

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

11. 進行計画

授業内容の記載に従って進める。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4 年	開講学期	春学期集中
科目名	ゼミナール2				
担当者名	鎌田 弘之			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

並行して実施している卒業研究に必要な理論に関する講義, および英語論文の輪講を行い, 卒業研究進行の支援を行う講義である。

また, FPGA 開発のためのプログラミングに関する講義も行う。

2. 授業内容

[第1～4回] 研究論文の詳細に関する講義を行う

[第5～8回] 英文論文の輪講を行う

[第9～14回] プログラミングに関する講義・実習を行う。

なお, 全ての回で, 卒業研究に関する補足的な講義を行う。

3. 履修上の注意

卒業研究1に対して真摯に取り組み, また卒業研究の進行に必要な授業を履修すること。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

ゼミナール2では, 卒業研究1, 2の補足事項を講述する。日常的に行う卒業研究との関係を深く理解し, 自分の研究テーマのみならず, より広い範囲の知識, スキル獲得を目指すこと。

5. 教科書

授業中に資料を配布する。

6. 参考書

授業中に資料を配布する。

7. 課題に対するフィードバックの方法

小テストは, 解答締め切り後, 正解例を示し解説する。レポートは, 大幅な修正が必要な場合のみコメントを返す。

8. 成績評価の方法

成績評価は, 出席状況及び授業中に提示する課題等の実行状況等を勘案し, 総合的に判断する。

卒業研究を実施するためのスキルおよびその向上が見られたと判断できる場合に合格とする。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4 年	開講学期	春学期集中
科目名	ゼミナール2				
担当者名	川崎 章司			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

ゼミナール1に引き続き、各自の卒業研究テーマに関連するテキストや内外の学術文献を用い、専門的な知識や基礎的な技術を修得する。また、研究テーマに関する調査・研究の結果を発表、討議することにより、プレゼンテーションおよびディスカッション能力を養う。

2. 授業内容

[第1回] イントロダクション

[第2回～第6回] 研究関連文献輪講

[第7回～第13回] 各研究に沿ったプログラミング実習, シミュレーション実習, 実験実習

[第14回] 成果発表とまとめ

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

輪講担当者は、事前に各々の研究に関連する文献を検索・選出して予習をし、プレゼンテーションの資料を作成すること。

5. 教科書

特に指定しない。必要に応じて資料を配布する。

6. 参考書

「電力システム工学」大久保仁, オーム社

「現代 電力輸送工学」関根泰次 編, オーム社

「電力系統工学」長谷川淳・大山 力, 三谷康範, 斎藤浩海, 北 裕幸, 電気学会

「電力システム解析 —モデリングとシミュレーション—」谷口治人, オーム社

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する。

8. 成績評価の方法

文献の読解力, 実習, プレゼンテーション内容, 質疑応答, 出席状況などを総合して評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

文献輪講では、受講生全員が少なくとも一度はプレゼンを行う。

プログラミング, シミュレーション, 実験実習では、各々の研究課題に取り組む。

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	春学期集中
科目名	ゼミナール2				
担当者名	工藤 寛之			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

MEMS などのデバイスに用いられるマイクロ・ナノ加工技術に加え、天然物や生体材料を対象とした新しいマイクロファブ리케이션技術を開発し、両者を融合することで新規なバイオマイクロデバイスを社会に提案する。

ゼミナール2ではマイクロセンサの基礎原理を学び、各自の卒業研究の学術的な背景を理解する。

2. 授業内容

以下の通り、輪講形式で実施する。

[第1～2回] Introduction and overview of electrode processes

[第3～4回] Potentials and thermodynamics of cells

[第5～6回] Kinetics of electrode reactions

[第7～8回] Mass transfer by migration and diffusion

[第9～10回] Basic potential step methods

[第11～12回] Potential sweep methods

[第13回] Controlled-current techniques (and other techniques)

[第14回] Electrochemical Instrumentation

3. 履修上の注意

事前にゼミナール1にて実施した基礎実験の内容を再確認し、よく理解しておくこと。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

担当回の配布資料は指導教員のチェックを受けること。

担当回以外の受講にあたっては、教科書の該当箇所を読んでくること。

5. 教科書

以下の書籍を元に進めるが、購入の必要はない。

ELECTROCHEMICAL METHODS Fundamentals and Applications, AJ Bard, and LR Faulkner, Wiley.

6. 参考書

ベーシック電気化学, 大塚 利行, 桑畑 進, 加納 健司著, 化学同人

7. 課題に対するフィードバックの方法

課題提出時に個別に実施する

8. 成績評価の方法

課題への取り組み, プレゼンテーション, 出席状況を考慮して総合的に判断する

9. その他

就職活動については配慮するので、事前に相談すること。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4 年	開講学期	春学期集中
科目名	ゼミナール2				
担当者名	久保田 寿夫			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

制御工学の基礎, および AC ドライブの基礎について理解するとともに, 英語による専門用語や科学技術英語に慣れる。また, 割り当てられた箇所を自習・説明することで, 継続的・自主的学習能力を高めるとともに, コミュニケーション能力やプレゼンテーション能力を養う。

2. 授業内容

- [第1回] イントロダクション
- [第2回] 与えられた課題の発表および英語テキストの説明
- [第3回] 与えられた課題の発表および英語テキストの説明
- [第4回] 与えられた課題の発表および英語テキストの説明
- [第5回] 与えられた課題の発表および英語テキストの説明
- [第6回] 与えられた課題の発表および英語テキストの説明
- [第7回] 与えられた課題の発表および英語テキストの説明
- [第8回] 与えられた課題の発表および英語テキストの説明
- [第9回] 与えられた課題の発表および英語テキストの説明
- [第10回] 英語技術論文の説明
- [第11回] 英語技術論文の説明
- [第12回] 英語技術論文の説明
- [第13回] 英語技術論文の説明
- [第14回] 英語技術論文の説明

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

各自の担当箇所を予習し, 必要に応じて関連事項を調査しておくこと。

5. 教科書

電気学会編「AC ドライブシステムのセンサレスベクトル制御」オーム社

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

前回の課題について, 講義中に解説する。

8. 成績評価の方法

ゼミナールにおける説明の仕方(準備状況を含む), 質疑応答およびレポートなどを数値化し, 平均して 60%以上の点を獲得したものを合格とする。

9. その他

10. 指導テーマ

ゼミナール1に引き続き, 各自の研究テーマに関連する内外の学術文献や英文テキストなどを用い, 専門的知識や基礎的な技術を修得するとともに, 研究テーマ等について調査・研究の結果を発表, 討議することによりプレゼンテーション能力やディスカッション能力を高める。

1) 制御工学の基礎

輪講形式で制御工学の基礎的理論を学ぶ。テキストは英文のものを使用し, 技術英語に慣れることも目的とする。各自に担当箇所を割り当て, 説明する。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

2) 交流電動機の原理と駆動方式を学ぶ。

各自に担当箇所を割り当て、事前に自習を行う。その内容については板書などにより説明することにより、プレゼンテーションの仕方を学ぶ。

3) 文献調査

各自、IEEE Transactions の文献をピックアップし、その内容をまとめて、説明をする。

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4 年	開講学期	春学期集中
科目名	ゼミナール2				
担当者名	熊野 照久			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

ゼミナール1に引き続き、各自の研究テーマに関連する内外の学術文献や英文テキストなどを用い、専門的知識や基礎的な技術を修得するとともに、研究テーマ等について調査・研究の結果を発表、討議することによりプレゼンテーション能力やディスカッション能力を高める。

2. 授業内容

- [第1回] オリエンテーション
- [第2回～第3回] 大規模システム講義
- [第4回～第13回] システム開発実習
- [第14回] 成果発表と総まとめ

3. 履修上の注意

ゼミナール・卒業研究で特に重要なのは出席であり、意識的積極的にディスカッションすることが望ましい。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

研究を推進する上では、これまでに学習した電力系統、システム工学に関する知識、技能を自在に活用することが求められる。従って、これらについて事前に復習しておくことが望ましい。

5. 教科書

適切な英語論文(コピーを配布)

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業の場で都度気づいた点や考えられる改良などについて指摘する。また必要に応じて個別に指導する。

8. 成績評価の方法

実習成果説明におけるプレゼンテーションと質疑応答などを総合評価し、これらを数値化した結果、平均して60%以上を獲得した者を合格とする。

理解してもらう努力や準備状況、直接担当外の課題に対する理解への熱意も勘案する。

9. その他

10. 指導テーマ

- (1) 電力システムに関する事項の習得
- (2) 電力系統動特性計算の計算機実習
- (3) その他大規模システムに関する事項の習得

電力系統制御・保護に関する英語文献を教材とし、輪読形式で電力会社で行われている制御、保護関連の課題について学ぶ。

達成目標

具体的大規模システムの現象を解析できる計算機プログラムを協力して作成できるようになる。さらに、コミュニケーション・プレゼンテーション能力及び継続的、自主的学習能力をできるだけ高める。

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4 年	開講学期	春学期集中
科目名	ゼミナール2				
担当者名	嶋田 総太郎			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

ゼミナール1に引き続き、指導教員のもとで、卒業研究の基礎となる理論や技術を学ぶ。指導教員の専門分野に関連するテキストや内外の学術文献を用い、専門用語や専門分野の基礎的内容を理解する。また、決められたテーマ、あるいは調査事項などについて調査・研究を行い、その結果の発表や討議を行う。これらを通して、プレゼンテーションの仕方などを学び、卒業研究の準備としての基礎を養う。

到達目標

- (1)心理学・脳科学の基礎的な用語を理解し、簡単な専門書などを読解できる。
- (2)基本的な心理学実験を遂行できる。
- (3)ゼミナールならびにその準備を通じて、プレゼンテーション能力及びコミュニケーション能力を高める。自分の行った実験について聴衆に理解させる能力、聴衆の質問に的確に答える能力の訓練を行う。

担当項目についてテキストを中心に、各自必要な日本語あるいは英語の文献を自主的に検索し、学習することによって、プレゼンテーション能力、及び自主的学習能力を高めること。

2. 授業内容

各自の研究テーマに関連する認知脳科学の文献について、特に海外のものを中心に、輪講形式により、予め担当者を決めて担当項目について発表を行う。

[第1回] イントロダクション

ゼミナールの進め方について説明する。

[第2回—第13回] 各自に割り当てられた発表を行う。

[第14回 a] 総まとめ

3. 履修上の注意

ゼミナール1および卒業研究に必要となる情報系、生命系、制御系の科目を学んでおくこと。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

自分に割り当てられた英語文献については、必ず事前に教員と相談し、その上で発表期日に間に合うように資料にまとめること。他の学生の発表からも積極的に学び、わからなかったことや興味を持ったことについては専門書や他の文献をあたるなどして復習をすること。

5. 教科書

適切な英語論文を適宜配布する。

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

毎回、授業中にフィードバックを行う。

8. 成績評価の方法

ゼミナールにおける質疑応答、コミュニケーション能力、プレゼンテーションの方法や理解してもらう努力、熱意、準備状況などを総合して評価する。

9. その他

認知脳科学研究室(A605)

10. 指導テーマ

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	春学期集中
科目名	ゼミナール2				
担当者名	関根 かをり			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

集積回路システム研究室では、通信システム・計測システムなどのハードウェアの核となる CMOS アナログ集積回路に関する研究を行う。ゼミナール2では、ゼミナール1に引き続き、CMOS アナログ集積回路の基礎について輪講形式で理解するとともに、取り上げられたテーマを題材にして、発表方法や、討論方法について学ぶ。また、卒業研究に向けて集積回路設計を行う。

2. 授業内容

- [第1回] 概要
- [第2回] アナログ集積回路1
- [第3回] アナログ集積回路2
- [第4回] アナログ集積回路3
- [第5回] 発表・討論1
- [第6回] 発表・討論2
- [第7回] 微細化 CMOS プロセス1
- [第8回] 微細化 CMOS プロセス2
- [第9回] 発表・討論3
- [第10回] RF-CMOS 集積回路1
- [第11回] RF-CMOS 集積回路2
- [第12回] RF-CMOS 集積回路3
- [第13回] 発表・討論4
- [第14回] 発表・討論5

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

ゼミナール2で必要となる知識について、十分予習をして臨むこと。また、授業内容の復習については、関連する文献をよく読んで理解を深めておくこと。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

レポート課題等に対するフィードバックは、翌週の授業にて解説する。

8. 成績評価の方法

日常の研究態度、研究ディスカッション、発表資料を総合して評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

ゼミナール1に引き続き、CMOS アナログ集積回路の応用について輪講形式で学ぶ。また、回路シミュレータ(SPICE)を用いた回路設計に加え、レイアウト CAD を用いた集積回路設計、集積回路の測定などについての実習を取り入れ、集積回路設計に一連の流れについて理解をする。

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	春学期集中
科目名	ゼミナール2				
担当者名	中村 守里也			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

卒業研究に必要な学問の習得を進める。授業は、参考書および学術文献の輪講形式で行う。事前に指定された事項について調査を進め、ゼミにおいてプレゼンテーションを行う。

2. 授業内容

- [第1回] ガイダンス
- [第2回] 調査報告及びディスカッション
- [第3回] 調査報告及びディスカッション
- [第4回] 調査報告及びディスカッション
- [第5回] 調査報告及びディスカッション
- [第6回] 調査報告及びディスカッション
- [第7回] 調査報告及びディスカッション
- [第8回] 調査報告及びディスカッション
- [第9回] 調査報告及びディスカッション
- [第10回] 調査報告及びディスカッション
- [第11回] 調査報告及びディスカッション
- [第12回] 調査報告及びディスカッション
- [第13回] 調査報告及びディスカッション
- [第14回] 調査報告及びディスカッション

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

電気磁気学, 電気回路, 通信技術に関する科目に重点を置いて履修し, 十分な復習を行うこと。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

課題や講義内容についての質問については、講義時間中に適宜対応の時間を取る他、講義時間後の休み時間において個別に対応する。講義時間中および休み時間において時間が不足する場合は、別途アポを取ることで個別に対応する。

8. 成績評価の方法

出席と学術文献の読解力, 発表資料, ゼミナールでの発表討議を総合して評価し, 満点の60%以上を単位修得の条件とする。

9. その他

10. 指導テーマ

本研究室における主な研究テーマは下の通り。

- (1) AI・機械学習アルゴリズムの光情報通信ネットワークへの応用に関する研究
- (2) デジタル信号処理(ニューラルネットワーク, リザーバコンピューティング等の機械学習やボルテラフィルタ等の非線形デジタルフィルタ)による波形処理技術に関する研究
- (3) 光変復調技術・多重化技術(QAM, OFDM, CDMA 等)の高度化に関する研究
- (4) 光ファイバ伝送技術の研究

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4 年	開講学期	春学期集中
科目名	ゼミナール2				
担当者名	野口 裕			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

ゼミナール1に引き続き、卒業研究に必要な基礎知識・技術の習得を目的とする。卒業研究テーマの関連文献の輪講や講義をとおして、研究テーマへに関連する主要な理論、実験手法の原理、研究背景を理解し、興味を養う。専門分野に関する基礎知識だけでなく、英語論文の読み方、検索方法、プレゼンテーション・作文技術、実験室における安全衛生管理等、研究を進める為に必要となる一般的な事項についても学ぶ。

2. 授業内容

[第1回] 安全衛生管理講習

[第2回―第3回] 有機・分子エレクトロニクス実験実習

[第4回] プレゼンテーション・作文技術、論文検索方法

[第5回―第14回] 関連文献の輪講(担当学生による文献内容のプレゼンテーション)

3. 履修上の注意

「電子物性1, 2」・「電気磁気学1, 2, 3」・「電気電子材料1, 2」・「有機機能材料」・「電子デバイス」の講義内容を理解していること。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

担当の文献および関連文献を読みプレゼンテーション資料を作成しておくこと。実験原理、目的を理解しておくこと。

5. 教科書

特にない。

6. 参考書

「有機 EL のデバイス物理」, 筒井哲夫, 安田剛, 丸善出版

「有機半導体のデバイス物性」, 安達千波矢 編, 講談社

「有機エレクトロニクス入門」, 筒井哲夫, 安達千波矢, 八尋正幸, 松波成之, 日刊工業新聞社

「実験化学講座」, 日本化学会 編, 丸善

「理科系の作文技術」, 木下是雄, 中公新書

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業時間中のディスカッションで、適宜、指摘する。

8. 成績評価の方法

ゼミナールへの出席状況や質疑応答の内容、プレゼンテーションの内容、ディスカッションへの参加度、輪講の準備状況や理解度、レポート、実験・実習への取組み等を総合して評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

卒業研究テーマの背景、理論、実験技術等の基礎知識、研究を進める為の必要事項について学び、卒業研究を推進するための基礎を身につける。英語論文の読み方、検索方法、プレゼンテーション・作文技術、実験室における安全衛生管理等、研究を進める為に必要となる一般的な事項についても学ぶ。

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	春学期集中
科目名	ゼミナール2				
担当者名	野村 新一			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

ゼミナール1に引き続き、指導教員のもと、与えられたテーマに対して学生自身が発表を行い、互いに質疑応答を進めていく。特に、ゼミナール2では、各自の卒業研究テーマに関連する学問領域の理解を深め、専門分野に関する説明能力を高めることを到達目標とする。

2. 授業内容

- [第1回] 課題発表と討論
- [第2回] 課題発表と討論
- [第3回] 課題発表と討論
- [第4回] 課題発表と討論
- [第5回] 課題発表と討論
- [第6回] 課題発表と討論
- [第7回] 課題発表と討論
- [第8回] 課題発表と討論
- [第9回] 課題発表と討論
- [第10回] 課題発表と討論
- [第11回] 課題発表と討論
- [第12回] 課題発表と討論
- [第13回] 課題発表と討論
- [第14回] 課題発表と討論

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

各自の研究テーマに関連した内容を各自で文献などを参照し学習すること。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する。

8. 成績評価の方法

課題に対する準備状況と理解度、ゼミナールでの発表能力とその内容、質疑応答に対する討議への積極性などを総合して評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

1. 指導教員より、各自の卒業研究テーマに関連した国内外の研究開発動向や学問的な背景を指導する。また、研究を遂行する上での安全教育および基本的な実験技術などについて指導する。
2. 国内外の専門的文献(専門書や学術論文など、英文も含む)を用いて適宜輪講を行い、エネルギー技術(再生可能エネルギー・貯蔵技術)、超電導技術、電気機器およびパワーエレクトロニクスなど各自の卒業研究テーマの基盤となる理論を理解する。
3. 卒業研究1と並行して各自研究テーマに関連した基礎実験を実施し、基本的な実験技術を習得する。

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4 年	開講学期	春学期集中
科目名	ゼミナール2				
担当者名	保坂 忠明			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

ゼミナール 1 に引き続き、卒業研究を円滑に遂行するために必要な知識やスキルを養うことを目的とする。各自が、興味のある論文や分析手法の解説書などを読み、発表することを基本とする。併せて、卒業論文の構成、適切な日本語表現についての講義も実施する。

本科目は、本学科のディプロマポリシーに掲げられる具体的到達目標のうち「(1)専門知識を修得し、実践する力」に該当する。

具体的な到達目標は以下の通りである。

- ・当ゼミの過去の卒業論文を読み同様の分析を行い、他人に説明ができるようになる。
- ・学術誌や学会に投稿された論文を読み、その内容を理解したうえで説明ができるようになる。
- ・自分が興味がある研究テーマの最新の動向を調査し理解する。
- ・卒業論文の構成と正しい日本語表現を理解し、適切な文章を書くことができるようになる。

2. 授業内容

[1] イントロダクション

本授業の位置づけ、役割を理解する。

[2-6] 当ゼミの卒業論文の購読

当ゼミの卒業論文をいくつか読み、その内容について発表する。

[7-8] 卒業論文の構成に関する講義

卒業論文の構成について理解するとともに、正しい日本語表現を習得する。

[9-14] 学術誌や学会投稿論文の購読

自身の興味のある研究テーマについて最新の動向を調査し理解する。

※上記の内容は一例である。各人の興味や設定する研究課題に応じて、学習内容には変化が生じる。

3. 履修上の注意

就職活動との両立を図ること。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

論文の購読は、発表直前に行うだけでは十分な理解が得られない。発表予定の遅くとも 2 週間前には取り組みを始めること(準備に計 25 時間程度の取り組みを求める)。

また、自分の発表に対するコメントや質問については十分に復習し検討すること(目安として 5 時間程度)。

5. 教科書

特に指定しない。

6. 参考書

特に指定しない。

7. 課題に対するフィードバックの方法

発表内容に対するフィードバックは、その場で対面により行う。その回の時間内で解決しない事柄については、メールなどのオンラインでの対応も随時実施する。

8. 成績評価の方法

課題への取り組み状況、議論への積極的な参加の程度、教員・他のゼミ生とのコミュニケーション(メールなどの対面以外のやりとりも含む)の適切さ、その他のゼミナールに関する活動すべてを数値で評価したのちに合算することにより最終評定とする。

なお、ゼミナールの授業として定められた時間以外であっても研究室活動として認められる事項については評価に含むことがある。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4 年	開講学期	春学期集中
科目名	ゼミナール2				
担当者名	星野 聖			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

指導教員のもとで、卒業研究の基礎となる理論や技術を学ぶ。指導教員の専門分野に関連するテキストや内外の学術文献を用い、専門用語や専門分野の基礎的内容を理解する。また、決められたテーマ、あるいは調査事項などについて調査・研究を行い、その結果の発表や討議を行う。これらを通して、プレゼンテーションの仕方などを学び、卒業研究の準備としての基礎を養う。

到達目標

- (1) 医療福祉機器の基礎的な用語を理解し、簡単な専門書などを読解できる。
- (2) 既存の医療福祉機器の構造・使用方法を理解する。
- (3) ゼミナールならびにその準備を通じて、プレゼンテーション能力及びコミュニケーション能力を高める。自分の行った実験について聴衆に理解させる能力、聴衆の質問に的確に答える能力の訓練を行う。

担当項目についてテキストを中心に、各自必要な日本語あるいは英語の文献を自主的に検索し、学習することによって、プレゼンテーション能力、及び自主的学習能力を高めること。

2. 授業内容

卒業研究に必要な基礎知識を培う為、既存の医療福祉機器の構造・使用方法を理解する。テキストを用いて輪講形式により、予め担当者を決めて担当項目について発表を行う。

[第1回] インTRODクシヨン

ゼミナールの進め方について説明する。

[第2回—第13回] 各自に割り当てられた発表を行う。

[第14回] 総まとめ

3. 履修上の注意

卒業研究に必要な情報系、電気系、制御系、生命系の科目を学んでおくこと。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

ゼミナール2に必要な情報系、電気系、制御系、生命系の科目を学んでおくこと。

適宜、到達すべき目標と小課題を与え、レポート提出を求める。返却されたレポートから、到達できていない点をフィードバックすることを通して、知識の定着を図る。

5. 教科書

資料を準備する。

6. 参考書

特になし

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にフィードバックを行う。

8. 成績評価の方法

ゼミナールにおける質疑応答、コミュニケーション能力、プレゼンテーションの方法や理解してもらう努力、熱意、準備状況などを総合して評価する。

9. その他

医療福祉ロボット工学研究室 (A908)

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

10. 指導テーマ

医療福祉機器に関するテーマについて、医療福祉機器の設計・試作・フィールド試験などを通じて研究を行う。主なテーマは以下の通りである。

- (1) 高齢者用食事支援ロボットシステム
- (2) 認知症高齢者の見守りシステム
- (3) 独居高齢者の安否確認システム
- (4) 在宅患者の遠隔診断システム
- (5) 居眠り運転検知システム
- (6) 睡眠時無呼吸症候群検知システム
- (7) MRI 内手術支援ロボットシステム
- (8) 災害現場のトリアージ支援システム

11. 進行計画

各自の研究計画を作成し、計画に沿って研究を進行する。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4 年	開講学期	春学期集中
科目名	ゼミナール2				
担当者名	前川 佐理			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

ゼミナール2

授業の概要・到達目標

【授業の概要】

卒業研究1を遂行するための知識・技術を得るために、パワーエレクトロニクス、モータドライブ、制御工学の講義と演習を行う。また電気学会や IEEE などから出ているパワーエレクトロニクス、モータドライブに関する論文について自身で内容を理解し、プレゼンテーションによる発表を行う。

【到達目標】

自分の研究分野が、どの学会で活発に研究されているかを、調査し、必要な論文を探せること。論文を理解し、卒業研究に役に立つ知識を吸収すること。春学期の成果を、他者に分かりやすく説明ができること。

2. 授業内容

[第1回] オリエンテーション

[第2回] パワーエレクトロニクスに関する講義1

[第3回] パワーエレクトロニクスに関する講義2

[第4回] パワーエレクトロニクスに関する講義3

[第5回] 担当論文1のプレゼンテーション

[第6回] 担当論文1のプレゼンテーション

[第7回] 担当論文1のプレゼンテーション

[第8回] 担当論文1のプレゼンテーション

[第9回] 学術論文の検索方法、取得方法の説明

[第10回] 研究室保有ソフトウェア・測定器の説明

[第11回] 担当論文2のプレゼンテーション

[第12回] 担当論文2のプレゼンテーション

[第13回] 担当論文2のプレゼンテーション

[第14回] まとめ

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

ゼミナール1で学んだパワーエレクトロニクス設計、モータ制御のプログラムの扱い方について復習をしておく。

5. 教科書

特に指定しない

6. 参考書

特に指定しない

7. 課題に対するフィードバックの方法

実施状況を確認し、適宜個別に追加説明、研究方針などの対応を行う。

8. 成績評価の方法

ゼミナールに対する積極性、論文の理解度、プレゼンテーション能力、また他社のプレゼンに対する質問の的確さ、の各項目を評価して成績を決定する。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4 年	開講学期	春学期集中
科目名	ゼミナール2				
担当者名	三浦 登			単位数	2 単位

1. 授業の概要・到達目標

卒業研究を行う上で必要な専門的知識と卒論で行う研究の背景を十分理解することを目的に、以下の内容を講義及び輪講の形式で授業を進める。

1. 半導体開発の歴史と開発を支えてきた技術およびその社会との関わり
2. デバイス作製プロセスと周辺技術、危険物の取扱いなど実験をする際に注意すべき事項
3. デバイス評価方法(表面分析・電気的特性・光学的特性・微小信号の測定)
4. 薄膜デバイスに関する論文輪講

自分の研究の社会的背景・意義を詳細に説明でき、研究のまとめ方や発表方法を身に付けることを目標とする。

2. 授業内容

- [第1回] ガイダンス
- [第2回] 毒劇物取締法, 消防法, 労働安全衛生法, 高圧ガス取締法
- [第3回] 半導体開発を支えてきた技術およびその社会との関わり
- [第4回] 環境問題と電子デバイスに求められる社会的要求
- [第5回] 資源問題と電子材料に求められる要求と今後の動向
- [第6回] 新規機能デバイスにへの期待
- [第7回] 物理計測
- [第8回] 論文輪講1
- [第9回] 論文輪講2
- [第10回] 論文輪講3
- [第11回] 論文輪講4
- [第12回] プレゼンテーション手法
- [第13回] 論文作成方法
- [第14回] まとめ

3. 履修上の注意

「電気電子生命実験1・2・3」に積極的に取り組んでいること。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

講義中に指示する課題について、予め調査・確認しておくこと。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する

8. 成績評価の方法

発表資料, ゼミナールでの発表討議を総合して評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	春学期集中
科目名	ゼミナール2				
担当者名	村上 隆啓			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

卒業研究の基礎となる理論や技術などを学ぶ。知能信号処理研究室では主としてデジタル信号処理の理論およびその応用としての音響信号処理に関する卒業研究を行う。ゼミナール2では、卒業研究に関連する文献の輪講を行い、卒業研究の内容に対する理解を深める。また、それと同時に、先行研究の調べ方や分かりやすいプレゼンテーションの方法などの卒業研究に必要な技術習得する。

2. 授業内容

[第1回]～[第14回] 指定された文献についての調査、プレゼンテーションおよびディスカッション

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

毎回の作業の進捗状況を各自の計画と照らし合わせ、必要に応じてゼミナールの時間以外も作業を進めること。

5. 教科書

特に定めない。必要に応じて資料を配布する。

6. 参考書

特に定めない。

7. 課題に対するフィードバックの方法

毎回のディスカッションを通じて、現在取り組んでいる作業内容の改善点や改善方法等を確認する。

8. 成績評価の方法

ゼミナールにおける質疑応答およびプレゼンテーションの内容を評価して数値化し、その合計が満点の60%以上を単位修得の条件とする。

9. その他

10. 指導テーマ

使用する文献には、各自の卒業研究のテーマに関連したものをを用いる。卒業研究のテーマの例は以下の通りである。

- (1) 老人性難聴用補聴器に関する研究
- (2) 音響信号の話速・音高変換(再生速度変換)に関する研究
- (3) 信号のモデルを利用した音響信号処理に関する研究
- (4) マイコンを用いた音響信号処理理論・制御理論の実装
- (5) 雑音除去・信号分離に関する研究

11. 進行計画

1ヶ月に1回程度の頻度で、研究室のメンバーを交えてのプレゼンテーションおよびディスカッションを行う。

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	春学期集中
科目名	ゼミナール2				
担当者名	和田 和千			単位数	2単位

1. 授業の概要・到達目標

電子回路や集積回路の構成技術を身に付けるための論理力を養う。

2. 授業内容

- [第1回] 増幅回路の消費電力
- [第2回] 増幅回路の歪
- [第3回] 増幅回路の雑音
- [第4回] 増幅回路のピーキング
- [第5回] 負帰還増幅回路の安定性
- [第6回] 発振回路
- [第7回] 電圧制御発振回路
- [第8回] 乗算回路
- [第9回] 移相回路
- [第10回] 位相同期ループ
- [第11回] 電力増幅回路(A級, B級)
- [第12回] 電力増幅回路(D級, E級)
- [第13回] シミュレータの原理
- [第14回] aのみ:まとめ

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

ゼミナール1の内容に加え、信号処理や通信伝送の知識を必要とする。3年次までの関係科目を、適宜復習してから出席すること。

また、まとまった機能を有する回路を理解するためには、内部の個々の部品の役割を知っているだけでなく、処理や伝搬の仕組みをマイクロならびにマクロな視点で捉える力を必要とする。分かったつもの回路・システムであっても、物理的な因果関係や物の仕組みを俯瞰して多角的に検討するための復習は必須である。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

理解度が十分でない点について、発表直後に解説する。

8. 成績評価の方法

学術文献の読解力、発表資料、討議への貢献度を総合して評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	春学期集中
科目名	卒業研究1				
担当者名	網嶋 武			単位数	4単位

1. 授業の概要・到達目標

3年次までに取得した知識や経験を用いて、自ら設定したテーマ及び与えられたテーマに関して、その問題点及び解決方法を模索し、実施する。実験を中心として、自らのデータ解析、分析能力を高めると共に、報告及びディスカッションの能力を磨く。

(到達目標)

- ・自ら設定したテーマ、あるいは指定されたテーマにおいて、その問題点を理解することが出来る
- ・問題点に対して、それを解決する方法を模索することが出来る。
- ・失敗した事項に対して、フィードバック的な思考が出来る。
- ・他人に対して、研究の概要及び結果が正確に説明できる。

2. 授業内容

他の卒研究生と協力して、毎日の実験と得られた結果に対する考察を行い研究を進める。

[第1回]～[第14回] 研究進捗状況の報告

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

事前に自分の研究テーマに関する文献、テキストの学習箇所や配布する資料を予習しておくこと。復習として、授業で学んだ該当学習箇所や配布資料を読むこと。

5. 教科書

特に指定しないが、文献やテキストの学習箇所等、状況に応じて指示する。

6. 参考書

特に指定しないが、文献やテキストの学習箇所等、状況に応じて指示する。

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業、Oh-o!Meiji、または teams によりフィードバックする。

8. 成績評価の方法

普段からの研究に対する取り組む姿勢、研究内容の進捗報告、コミュニケーション能力、ディスカッションへの参加度、等を総合して評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

卒業研究1

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4 年	開講学期	春学期集中
科目名	卒業研究1				
担当者名	井家上 哲史			単位数	4 単位

1. 授業の概要・到達目標

本研究室では、情報を伝達する手段としてのデジタル変復調、その応用分野である移動体通信、衛星通信などのワイヤレスネットワークに関する研究を行う。卒業研究1では、
ソフトウェア無線方式、コグニティブ無線方式
センサネットワーク、アドホックワイヤレスネットワーク
UWB(超広帯域)無線通信、衛星通信、ITS、医療支援ネットワーク
などについて、数名のグループ単位で計算機シミュレーションやハードウェア試作・実験により研究を進め、基本技術の理解を深める。

2. 授業内容

- [第1回] イントロダクション, ハードウェア実習(1)
- [第2回] ハードウェア実習(2)
- [第3回] ハードウェア実習(3)
- [第4回] ハードウェア実習(4)
- [第5回] 研究テーマに関する討論(1)
- [第6回] 研究テーマに関する討論(2)
- [第7回] 研究テーマに関する討論(3)
- [第8回] 研究, 報告と討論(1)
- [第9回] 研究, 報告と討論(2)
- [第10回] 研究, 報告と討論(3)
- [第11回] 研究, 報告と討論(4)
- [第12回] 研究, 報告と討論(5)
- [第13回] 研究中間発表準備
- [第14回] 研究中間発表

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

ハードウェア実習では、その基となる電子回路の復習、研究では、研究テーマに関連する文献読解が予習として必要である。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中に解説もしくは個別メール等でフィードバックを行う。

8. 成績評価の方法

日常の研究態度、報告資料、研究ディスカッション、中間発表を総合して評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

本研究室では、情報を伝達する手段としてのデジタル変復調、その応用分野である移動体通信、衛星通信などのワイヤレスネットワークに関する研究を行う。4年次の卒業研究では、
ソフトウェア無線方式、コグニティブ無線方式
センサネットワーク、アドホックワイヤレスネットワーク

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

UWB(超広帯域)無線通信, 衛星通信, ITS, 医療支援ネットワーク
などについて, 数名のグループ単位で計算機シミュレーションやハードウェア試作・実験により研究を進め, 基本技術の理解を深める。

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	春学期集中
科目名	卒業研究1				
担当者名	池田 有理	単位数	4単位		

1. 授業の概要・到達目標

細胞レベルの分子生物学的観点から、タンパク質細胞内局在機構の解明、新規高機能性タンパク質の同定などに関する研究を行うための基礎を学ぶ。研究活動や研究室生活を通して、社会人として活躍するための基本的素養を身につける。

2. 授業内容

研究室を大学生生活の拠点とし、時間割にこだわらず、日々、先行研究調査・計画立案・実験や計算・結果の分析と考察・論文作成・ディスカッションを行う。

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

各自の心がけ次第である。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

ディスカッションの中で行う。

8. 成績評価の方法

出席状況やコミュニケーション能力、プレゼンテーションや質疑応答の内容、ディスカッションへの参加度などを総合して評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

分子生物学・遺伝子工学・バイオインフォマティクス的手法により、タンパク質の細胞内局在機構、新規高機能性タンパク質の同定、海洋生物試料養殖技術の確立に関する研究を行う。以下、テーマ例を示す。

- (1)タンパク質の細胞内局在機構に関するバイオインフォマティクス研究
- (2)蛍光染色法と遺伝子工学を用いた膜貫通タンパク質細胞内局在性調査
- (3)新規高機能性タンパク質データベースの開発
- (4)海洋生物試料の安定的供給を目指した実験室内養殖技術の確立
- (5)海洋生物からの高機能性タンパク質の網羅的発見
- (6)ヒトがん細胞の細胞死・細胞分化に関する研究

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	春学期集中
科目名	卒業研究1				
担当者名	伊吹 竜也			単位数	4単位

1. 授業の概要・到達目標

最終的な卒業論文の執筆に向けて、システム制御、機械学習に関連する先行研究の調査から研究テーマの選定、具体的な研究の着手まで行う。「卒業研究1」の最終目標は、卒業研究の途中経過報告およびその後の計画をまとめた中間発表を行うことである。定期的に個人個人のプレゼンテーション形式による進捗報告会を実施することにより、研究計画・遂行能力に加えてプレゼンテーション(説明・発表)能力、コミュニケーション(ディスカッション・質疑応答)能力を培う。

2. 授業内容

- [第1回] ガイダンス(研究室の主なテーマと卒業研究について)
- [第2回] 先行研究の紹介
- [第3回] 研究テーマの決定
- [第4回] 進捗報告1
- [第5回] 進捗報告2
- [第6回] 進捗報告3
- [第7回] 進捗報告4
- [第8回] 進捗報告5
- [第9回] 進捗報告6
- [第10回] 進捗報告7
- [第11回] 進捗報告8
- [第12回] 進捗報告9
- [第13回] 進捗報告10
- [第14回] 卒業研究中間発表会

3. 履修上の注意

卒業研究は各々が自主的に行うものである。指導教員からの指示を待つのではなく、自発的に行動し、行き詰ったときは積極的に仲間、指導教員に相談すること。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

「卒業研究1」の時間はあくまで進捗報告の場である。したがって、研究、文献調査、数値解析、実験、資料作成等は普段から各々が責任をもって計画・実行すること。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

進捗報告時に直接コメントする。

8. 成績評価の方法

日頃の研究姿勢や進捗報告における発表・質疑応答の内容、報告資料の内容を総合して評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

ネットワークシステム制御研究室の主な研究テーマは以下の通りである。

1. ロボティックネットワークの分散型協調制御
2. 機械学習と制御理論の融合
3. 視覚情報に基づく推定・制御
4. 各種制御理論、機械学習の実験検証

ただし、上記以外にもシステム制御、機械学習に関連するトピックであれば卒業論文の研究テーマとして検討する。

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	春学期集中
科目名	卒業研究1				
担当者名	小椋 厚志			単位数	4単位

1. 授業の概要・到達目標

3年次までに学んだ知識を基に、自ら設定した研究テーマ、あるいは与えられた研究テーマに取り組むことで、専門知識・技術を修得し、問題発見・問題解決能力、プロジェクト遂行能力、創造的な学習能力、ならびにデータを基にしたディスカッション能力を養う。また、日本語による論理的な記述力ならびに英語などの読解能力・コミュニケーション基礎能力を高めるとともに、プレゼンテーション能力を十分に養う。本授業は、担当教員が民間の半導体デバイス会社での勤務で得た、実務上の知識も基盤とする。

2. 授業内容

- [第1回] 卒業研究に関わる基礎知識・技術の習得
- [第2回] 卒業研究に関わる基礎知識・技術の習得
- [第3回] 卒業研究に関わる基礎知識・技術の習得
- [第4回] 卒業研究に関わる基礎知識・技術の習得
- [第5回] 卒業研究に関わる基礎知識・技術の習得
- [第6回] 卒業研究の計画策定
- [第7回] 卒業研究の計画策定
- [第8回] 卒業研究の計画策定
- [第9回] 卒業研究の実施、結果の検討、討論
- [第10回] 卒業研究の実施、結果の検討、討論
- [第11回] 卒業研究の実施、結果の検討、討論
- [第12回] 卒業研究の実施、結果の検討、討論
- [第13回] 卒業研究の実施、結果の検討、討論
- [第14回] 卒業研究1のまとめ

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

事前に決められた担当部分を準備しておくこと。

5. 教科書

特に定めない。

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する

8. 成績評価の方法

以下のことを実施し、評価する。

1. 研究の進捗状況について発表する。
2. 研究成果を論文としてまとめる。
3. 研究成果を発表し、質疑に回答する。

9. その他

10. 指導テーマ

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

半導体ナノテクノロジーに関する実験実証を中心とする研究に取り組む。太陽電池および LSI の進歩に寄与する、材料、プロセス及び評価技術の開発を行う。研究の進捗は随時報告し、討論することで方向を修正する。最終成果は卒業論文にまとめて発表会を行う。優れた成果は学会に発表する。ほとんどのテーマで、外部の研究機関との共同研究を行うので、積極的な交流を期待する。

具体的なテーマを以下に例示する。

- (1) 先端機能性半導体基板の評価
- (2) 先端 LSI における歪導入に関する研究
- (3) 結晶シリコン太陽電池の評価

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	春学期集中
科目名	卒業研究1				
担当者名	小野 弓絵			単位数	4単位

1. 授業の概要・到達目標

脳・生体機能計測の医工学応用を目的とした各自の研究テーマについて、実験と解析に取り組む。9月初旬に関連研究室合同で行われる卒業研究中間報告会での発表が最終目標となる。毎回進捗状況の報告を行い、専門知識と技術の習得、問題の発見と解決能力、プロジェクトの計画・遂行能力、プレゼンテーション能力を養うことで、科学的データに基づいた学術研究の手法を習得する。

2. 授業内容

各自が設定した卒業研究テーマに対して、全員が毎回進捗状況のレポートを作成し、報告する。研究の遂行に際しての問題点、疑問点を提示し、指導教員や研究室のメンバーと討議を行って次週までの課題を設定し、研究の円滑な遂行に役立つ。

- [第1回] 卒業研究の春学期目標設定と計画
- [第2回] 進捗報告(1) 先行研究調査
- [第3回] 進捗報告(2) 先行研究調査の報告
- [第4回] 進捗報告(3) 予備実験の計画
- [第5回] 進捗報告(4) 予備実験の中間報告
- [第6回] 進捗報告(5) 予備実験の結果まとめ
- [第7回] 進捗報告(6) 本実験内容の決定
- [第8回] 進捗報告(7) 本実験の計画
- [第9回] 進捗報告(8) 本実験の進捗状況の報告
- [第10回] 進捗報告(9) 本実験結果の中間報告
- [第11回] 進捗報告(10) 本実験結果のまとめ
- [第12回] 進捗報告(11) 本実験結果の解析と統計処理
- [第13回] 進捗報告(12) 本実験結果の考察
- [第14回] 卒業研究の中間報告事項のまとめ

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

「卒業研究」の時間は教員と研究班のメンバーで研究の進捗内容を確認する報告会の場であり、実験・解析を行う時間ではない。研究を進めるうえで必要な実験や解析は各自が責任を持って計画・実行し、報告資料が準備された状態で授業に臨むこと。

5. 教科書

特に指定しない。必要に応じてプリント(レジュメ)を配布する。

6. 参考書

特に指定しない。

7. 課題に対するフィードバックの方法

Oh-o! Meiji を通じて配信、または授業時に口頭で伝達する。

8. 成績評価の方法

研究の進捗状況 50%, 毎回のレジュメの明確性・適切性 40%, 質疑応答や討議への取り組み・コミュニケーション能力を 10%として評価し、60%以上の者を合格とする。

9. その他

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

10. 指導テーマ

- (1)ブレイン・マシン・インターフェースによる生活支援・リハビリテーション
 - (2)血流速度計測による末梢血流病変の早期検出・筋力トレーニング効果の評価
 - (3)脳活動・心拍変動解析による感情検出・コミュニケーションの可視化
 - (4)痛みや違和感の可視化による診断支援システムの開発
 - (5)脳機能イメージングによる脳内の情報の流れの可視化と疾患診断への応用
 - (6)ゲームや VR 技術の応用による運動と認知機能のリハビリテーション
-

11. 進行計画

- 【4 月初旬】卒業研究テーマの決定
 - 【5 月～6 月】予備実験・本実験の実施と解析
 - 【7 月】卒業研究中間報告会の報告内容決定
 - 【9 月初旬】卒業研究中間報告会
-

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4 年	開講学期	春学期集中
科目名	卒業研究1				
担当者名	梶原 利一			単位数	4 単位

1. 授業の概要・到達目標

指導教官が与えた研究テーマ,あるいは,自ら立案した研究テーマに取り組み,実験技術・解析方法のノウハウを体得する。日々の研究成果を正確に記録として残すと同時に,第三者にその内容を簡潔にかつ正確に報告できる能力を養う。各自の研究テーマに関連する国際研究論文の読解能力を高め,専門的知識の習得を加速させ,研究遂行により生じた様々な問題点や疑問点の解決に活かす。

2. 授業内容

[第1回] ガイダンス

[第2回～第13回] 各自の研究テーマに沿った研究遂行,文献調査,プレゼンテーション

[第14回] 総まとめ

3. 履修上の注意

脳・生体機能への強い関心を有すること。ゼミナール1,2を学んでおく事。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

自身の研究テーマを世界に通用するレベルまで引き上げるための文献調査と,調査に基づく研究の創意工夫を自主的に行う。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

8. 成績評価の方法

研究および課題解決へ取り組む姿勢について評価し,特に,研究過程・結果の整理能力および報告能力,関連文献調査に対する積極性・自主性について優れた点が認められる者を合格とする。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	春学期集中
科目名	卒業研究1				
担当者名	勝俣 裕			単位数	4単位

1. 授業の概要・到達目標

[達成目標]

エレクトロニクス材料の一つである半導体は、最先端技術として光通信、光制御、光デバイス、電子デバイスなど多方面で利用されている。

当研究室では、“環境調和型グリーンエネルギー変換デバイス”を主なテーマとして、生体環境に優しい新規半導体材料とその作製プロセス開発から、可視～赤外領域の受光・発光素子、熱電変換素子並びに固体二次電池の性能評価までを行い、デバイス性能の向上を図る。また、それらの研究成果について発表・討論を行い、論文としてまとめる。

2. 授業内容

卒業研究を遂行するにあたり必要な安全知識(薬品・ガス・電気)および真空プロセス装置や各種評価装置(電気・光学・構造特性)の原理とその操作方法、データ解析法について、輪講・講義・実習を通して理解を深める。また、関連文献や卒業研究の進捗発表を行い、研究の位置づけを確認すると共に研究の進め方および研究成果のまとめ方等を習得する。

カーボンニュートラル社会の実現に向けて、当研究室では、環境半導体材料およびグリーンエネルギー変換デバイスの開発を行う。主に以下に示す4テーマに関する研究指導を行う。

- (1) シリサイド系半導体材料の結晶成長と赤外受光素子・熱電素子への応用
- (2) 半導体ナノクリスタルの形成と受発光素子・全固体半導体二次電池への応用
- (3) 次世代酸窒化物系半導体材料の開発と受発光素子への応用
- (4) 第一原理計算・量子化学計算によるバルク・ナノ材料の物性予測と実験結果の検証

- [第1回] イントロダクション
- [第2回] 研究背景・課題・目的の発表、直近の関連学会の予稿レビュー
- [第3回] 研究計画の発表、文献発表
- [第4回] スパッタリング装置1、文献発表
- [第5回] スパッタリング装置2、文献発表
- [第6回] ウェハの切断装置、電極付け装置、四探針測定装置
- [第7回] ホール効果測定装置、膜厚測定装置
- [第8回] 熱処理装置、文献発表
- [第9回] ショットキーダイオードのIV/CV評価と解析、文献発表
- [第10回] 分光測定装置、光軸合わせ、文献発表
- [第11回] 研究進捗発表、文献発表
- [第12回] 抵抗加熱蒸着装置、文献発表
- [第13回] 第一原理計算および各種ソフトウェア使用法
- [第14回] 研究進捗発表

3. 履修上の注意

- [1] 各自の実験ノートを持参すること。
- [2] 進捗状況のヒアリングの際に、実験条件・結果について回答できるようにデータを整理して臨むこと。

[履修しておくことが望ましい科目]

- 電子物性1, 2
- 電気電子材料1, 2
- 電子デバイス
- オプトエレクトロニクス

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

卒業研究1の授業以外に、毎週8時間以上、必ず自主的に研究活動を行うこと。継続的に研究活動に取り組む姿勢を養うこと。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

5. 教科書

配布資料

- 「Physics of Semiconductor Devices」, Simon M. Sze, Kwok K. Ng, Wiley-Interscience
 - 「Optical Processes in Semiconductors」, Jacques I. Pankove, Dover Publications
 - 「理科系のための英語プレゼンテーションの技術」, 志村史夫, ジャパンタイムズ
 - 各自の研究テーマに関連した学術論文
-

6. 参考書

研究室(A816)所蔵の書籍(以下に例を示す)。

- 「半導体材料・デバイスの評価—パラメータ測定と解析評価の実際」, Dieter K.Schroder, 嶋田恭博, シーエムシー出版
 - 「半導体評価技術」, 河東田隆, 産業図書
 - 「光物性測定技術」, 国府田隆夫, 柘元 宏, 東京大学出版会
 - 「発光と受光の物理と応用」, 小林洋志, 培風館
 - 「エッセンシャル フォトニクスデバイス —原理と実験—」, Thomas P. Pearsall, オーム社
 - 「薄膜の基本技術」, 金原繁, 東京大学出版会
 - 「真空技術」, 堀越源一, 東京大学出版会
 - 「シリコンの物性と評価法」, 小間篤, 斉木幸一朗, 白木靖寛, 飯田厚夫, 丸善
 - 「X 線回折ハンドブック」, 理学電機株式会社 X 線研究所, 理学電機
 - 「電気・電子材料デバイス実験」, 電気学会, コロナ社
 - 「科学英語を書く」, 山口喬, 培風館
 - 「理科系のための英語プレゼンテーションの技術」, 志村史夫, ジャパンタイムズ
 - 「Physics of Semiconductor Devices」, Simon M. Sze, Kwok K. Ng, Wiley-Interscience
 - 「Optical Processes in Semiconductors」, Jacques I. Pankove, Dover Publications
-

7. 課題に対するフィードバックの方法

課題提出期限後に、課題の正答を解説する。

8. 成績評価の方法

[1] 評点の配分は以下の通りとし、合計点 60%以上を合格とする。

1. 本科目の平常点(20%)
2. 課題・研究発表および成果物(40%)
3. 研究活動実績(タイムカード)(20%)
4. 研究活動実績(装置使用記録)(20%)

[2]単位取得には、本科目の全講義回数 $\frac{2}{3}$ 以上に出席すること。また、春学期末に開催される研究進捗発表会に出席し、卒業研究に関する進捗発表を行うこと。

9. その他

学外実習を行う場合もある。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	春学期集中
科目名	卒業研究1				
担当者名	加藤 徳剛			単位数	4単位

1. 授業の概要・到達目標

自分で考え、課題を見つけ、解決する能力と、プレゼンテーション能力を身に付けることが目標である。そのため、各人の研究テーマに応じて、個別にゼミを行い、教員と一緒に日々の研究計画を検討する。そして、1ヵ月間の研究の取り組みについて各人が毎月1回の発表を行う。

2. 授業内容

[第1回] 卒業研究に対する個別ゼミ
[第2回] 卒業研究に対する個別ゼミ
[第3回] 卒業研究に対する個別ゼミ
[第4回] 卒業研究に対する個別ゼミ
[第5回] 卒業研究に対する個別ゼミ
[第6回] 卒業研究に対する個別ゼミ
[第7回] 卒業研究に対する個別ゼミ
[第8回] 卒業研究に対する個別ゼミ
[第9回] 卒業研究に対する個別ゼミ
[第10回] 卒業研究に対する個別ゼミ
[第11回] 卒業研究に対する個別ゼミ
[第12回] 卒業研究に対する個別ゼミ
[第13回] 卒業研究に対する個別ゼミ
[第14回] 卒業研究に対する個別ゼミ
この他に、卒業研究中間発表会を行う。

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

研究テーマに関連した文献や論文を、各人で探し出して読むこと。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

テーマごとに対面で行う。

8. 成績評価の方法

- ◎卒業研究に対する日々の取り組み姿勢
 - ◎月1回の研究発表会
 - ◎卒業研究中間発表会
- これらの要素を加味し、評価を行う。

9. その他

10. 指導テーマ

主な卒業研究テーマ

- 光応答性診断・治療用ナノ材料の開発
- ドラッグデリバリーシステム用のドラッグキャリアの開発
- ドラッグキャリアの細胞内への送達技術の開発
- 非線形光学顕微鏡を用いた細胞膜損傷の高感度検出

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

- マイクロプラスチックが細胞膜に与える影響

11. 進行計画

授業の概要・到達目標と授業内容に記載したように進める。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4 年	開講学期	春学期集中
科目名	卒業研究1				
担当者名	鎌田 弘之			単位数	4 単位

1. 授業の概要・到達目標

以下の研究内容について、現在までに発表した論文に基づき実践・追試を行い、新たな研究テーマ確立とその準備を行う。

- (1) カオス理論を応用した暗号方式に関する研究
- (2) デジタル化オスの特性解析に関する研究
- (3) 脳波等のカオス特性に関する研究
- (4) デジタル画像処理に基づく物体認識に関する研究
- (5) FPGA 化に適したデジタル信号処理に関する研究
- (6) 音声・画像のデジタル信号処理に関する研究
- (7) 最適値探索アルゴリズムに関する研究
- (8) 深層学習に関する研究
- (9) その他

まず、卒業生との研究引継を行い、研究に関わる理論を実験室のコンピュータにより実践する。さらに学術論文のトピックスを元に新しいエッセンスを加え、各自、卒業研究にて行う研究テーマの概要を決定する。実践する内容としては、C 言語、C++、Python 等の言語を利用し、WindowsPC、LinuxPC、IoT 機器等を活用しながら、総合的な実現能力を高める。また、信号処理用ハードウェア、FPGA の設計・製作なども必要に応じて実践する。

到達目標を以下に示す。

- ・研究室固有の研究テーマを解決する活動をするにあたり、積極的かつ自発的に調査、思考すること、積極的に質問すること、および同僚、先輩等と共創、協働活動すること等により、問題解決能力を身につける。
- ・自らが実践している研究活動を、他者に適切かつ明快にプレゼンテーションする能力を身につける。これに伴い、自ら実践している研究の理解度を高度化する。

2. 授業内容

[第1～14回] 各テーマに関する理論の理解とコンピュータ等による実践。新たな研究テーマに関する検討。

3. 履修上の注意

研究・開発は、その内容・詳細が記載されている直接的な教科書が無いものであり、関連する参考書や論文をもとに、自分の知識・アイデアと行動力で新たに道を作るものである。その点では、従来の「授業を受ける」という受動的な姿勢では、何も生み出すことはない。

卒業研究の目的は、研究課題を通じて、「自分で行動し、勉強し、考える」、「教員、同僚、先輩と連携し共創する」など、自ら行動して問題を解決する「問題解決能力」を身につけることにある。さらに研究では、問題解決する過程で行う文献の参照、他者との議論を通じて異なった課題に直面することがあり、それが「問題発見能力」の醸成につながる。したがって、当面の研究課題をクリアすることだけではなく、その先を見据える必要がある。研究の到達目標は、これまで本研究室が行ってきた研究テーマの実践・追試と、それに基づく新たなテーマの創出となる。

これらのテーマを解決するためには、きわめて頻繁に研究室にて実践を行うとともに、同研究室所属の大学院生等との連携が重要となる。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

研究室は、年間を通じて常時利用できるものであり、また研究テーマは毎日取り組んで初めて解決できる難易度のものを行う。

そのためにも、日常的に研究室で活動し、同期生や先輩、教員との議論を繰り返し、積極的に研究に取り組むこと。

5. 教科書

研究論文等を配布する。

6. 参考書

2024年度理工学部 シラバス(電生)

必要な文献等を、図書館等により自発的に入手すること。

7. 課題に対するフィードバックの方法

定期的に行うプレゼンの資料を提出レポートの代わりとし、ゼミメンバー全員で議論しながら、課題、改善点等を指摘して、卒業研究の完成度を高める。

8. 成績評価の方法

卒業研究1の成績評価は、研究室固有の研究の習熟度、実践度、大学院生との連携、研究室での共創、協働活動状況等を、定期的なプレゼンテーションに基づき総合的に判断し、評価する。実施している研究およびその準備・調査状況、取り組む姿勢等が十分であり、将来にわたり自発的な研究的・開発的能力、問題解決能力が身につくつとあると判断できれば合格とする。

9. その他

卒業研究1, 2は、毎週、所定の時間にミーティングを行うが、原則として、月曜日から金曜日(必要な場合、土曜、日曜も含む)の授業の無い時間のほとんどを実験室で活動することが重要である。

また、ひと月に1～2回のペースで、現在の研究に関する進捗状況に関するプレゼンテーションを行う。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	春学期集中
科目名	卒業研究1				
担当者名	川崎 章司	単位数	4単位		

1. 授業の概要・到達目標

3年次までに学んだ知識を基に、自ら設定した研究テーマ、あるいは与えられた研究テーマに取り組むことで、専門知識・技術を修得し、問題発見・問題解決能力、プロジェクト遂行能力、創造的な学習能力、ならびにデータを基にしたディスカッション能力を養う。また、日本語による論理的な記述力ならびに英語などの読解能力・コミュニケーション基礎能力を高めるとともに、プレゼンテーション能力を十分に養う。

2. 授業内容

- [第1回] イントロダクション
- [第2回] 研究テーマに関するディスカッション
- [第3回～第13回] 研究進捗報告およびディスカッション
- [第14回] 研究成果発表とまとめ

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

第3回～第13回の研究進捗報告およびディスカッション、および第14回の研究成果発表とまとめでは、各自プレゼンテーション資料を準備して研究進捗報告を行うこと。

5. 教科書

特になし。

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する。

8. 成績評価の方法

日常の研究態度、研究進捗報告、研究ディスカッション、研究成果発表などを総合して評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

主な卒業研究テーマ

- (1) 配電ネットワークにおける電力品質の向上に関する研究
- (2) 配電系統における電圧制御、周波数制御
- (3) 次世代電力ネットワーク構成の最適化に関する研究
- (4) 次世代パワーコンディショナの開発
- (5) 再生可能エネルギー・電気自動車大量導入による影響の解析
- (6) 配電系統における高調波解析と発生源推定
- (7) 機械学習による太陽光発電出力・風力発電出力の予測手法の開発
- (8) 最適エネルギーマネジメントシステムに関する研究

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4 年	開講学期	春学期集中
科目名	卒業研究1				
担当者名	工藤 寛之			単位数	4 単位

1. 授業の概要・到達目標

MEMS などのデバイスに用いられるマイクロ・ナノ加工技術に加え、天然物や生体材料を対象とした新しいマイクロファブリケーション技術を開発し、両者を融合することで新規なバイオマイクロデバイスを社会に提案する。

研究活動を通じ、科学研究の初歩を学ぶとともに、成果をまとめ、プレゼンテーションする力も養う。

2. 授業内容

各自の研究テーマに応じた研究活動(情報収集, 実験, データ整理, 資料作成)に加え, 定期的に研究報告を行う(2週間に1回)。

[第1回] 卒業研究テーマ設定

[第2—5回] バイオ・マイクロデバイスに関する実験

[第6回] 卒業研究の方向性確認

[第7—10回] バイオ・マイクロデバイスに関する実験

[第11回] 中間報告

[第12—14回] バイオ・マイクロデバイスに関する実験

3. 履修上の注意

研究の遂行上, 他大学・公的研究機関等に出張して実験をする場合がある。

研究計画, スケジュール管理は各自が責任を持って行うこと。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

2週間に1回, 研究報告書を作成し, 指導教員とミーティングを行う。

5. 教科書

特に定めない。必要に応じ資料収集を行うこと。

6. 参考書

特に定めない。必要に応じ資料収集を行うこと。

7. 課題に対するフィードバックの方法

研究は指導教員と定期的にミーティングを行いながら進める。

8. 成績評価の方法

研究課題に対する取組み方, 結果の取りまとめとプレゼンテーション, ゼミでの発言状況, 外部発表などを総合的に判断して評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

バイオマイクロシステム全般に関する基礎・応用研究の中で一人一つのテーマで進める。

それぞれの学生がものづくりから応用実験まで, 責任をもって遂行する。

11. 進行計画

・研究テーマは担当教員と相談の上選定し, 各人が個別のテーマで実施する。

・研究指導と進捗管理は2週間に1度の研究報告会で行うほか, 必要に応じて適宜実施する。

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	春学期集中
科目名	卒業研究1				
担当者名	久保田 寿夫			単位数	4単位

1. 授業の概要・到達目標

テーマについて、課題と目標が把握できること。
研究計画をたて、必要な機器やソフトウェアが把握できること。
計画にそって、継続的かつ自発的に研究を行えること。
成果をまとめ、プレゼンテーション及びディスカッションができること。

2. 授業内容

- [第1回] イントロダクション
- [第2回] 研究テーマの理解
- [第3回] シミュレーション及び実験
- [第4回] シミュレーション及び実験
- [第5回] 進捗報告およびディスカッション
- [第6回] シミュレーション及び実験
- [第7回] シミュレーション及び実験
- [第8回] シミュレーション及び実験
- [第9回] 進捗報告およびディスカッション
- [第10回] シミュレーション及び実験
- [第11回] シミュレーション及び実験
- [第12回] シミュレーション及び実験
- [第13回] 進捗報告およびディスカッション
- [第14回] 研究発表

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

授業時間以外にも各自で調査, シミュレーション, 装置の作成, 実験等を行うこと。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

ディスカッションで課題の解決方法についても議論する。

8. 成績評価の方法

研究の進捗状況及びプレゼンテーションの内容を数値化し, 60%以上の点を獲得した者を合格とする。

9. その他

10. 指導テーマ

3年次までに学んだ知識を基に, 自ら設定した研究テーマ, あるいは与えられた研究テーマに取り組むことで, 専門知識・技術を修得し, 問題発見・問題解決能力, プロジェクト遂行能力, 創造的な学習能力, ならびにデータを基にしたディスカッション能力を養う。また, 日本語による論理的な記述力ならびに英語などの読解能力・コミュニケーション基礎能力を高めるとともに, プレゼンテーション能力を十分に養う。

少人数に分かれて電動機駆動とその応用に関する研究を行う。具体的なテーマは以下の通り。

- [1] 誘導電動機の制御
- [2] 同期電動機の制御
- [3] スイッチトリラクタンスモータの制御

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

[4] 電気自動車の制御

[5] 高周波電力変換装置に関する研究

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4 年	開講学期	春学期集中
科目名	卒業研究1				
担当者名	熊野 照久			単位数	4 単位

1. 授業の概要・到達目標

3年次までに学んだ知識を基に、自ら設定した研究テーマ、あるいは与えられた研究テーマに取り組むことで、専門知識・技術を修得し、問題発見・問題解決能力、プロジェクト遂行能力、創造的な学習能力、ならびにデータを基にしたディスカッション能力を養う。また、日本語による論理的な記述力ならびに英語などの読解能力・コミュニケーション基礎能力を高めるとともに、プレゼンテーション能力を十分に養う。

2. 授業内容

- [第1回] オリエンテーション
- [第2回] 研究課題に関するディスカッション
- [第3回～第8回] 関連文献の輪読
- [第9回] 中間発表(研究スケジュール)
- [第10回～第14回] 研究進捗の確認と討論

3. 履修上の注意

ゼミナール・卒業研究で特に重要なのは出席であり、意識的積極的にディスカッションすることが望ましい。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

研究を推進する上では、ゼミナール等で学習した電力系統、システム工学に関する知識、技能を自在に活用することが求められる。従って、これらについて事前に復習しておくことが望ましい。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業の場で都度気づいた点や考えられる改良などについて指摘する。また必要に応じて個別に指導する。

8. 成績評価の方法

以下の各点について数値評価し、その合計点を平均して 60 点以上の者を合格とする: (1) 課題と研究目的の明確性と新規性を含む適切性, (2) 研究スケジュールの適切性, (3) 研究推進の自発性とその内容, (4) プレゼンテーションと討議の明確性, 適切性, 有用性

9. その他

10. 指導テーマ

主な研究対象を電力系統として、新しい理論や技術を用い、新たな視点からここで問題となる各種の課題について検討する。主なテーマを大別すれば次のとおりである。

- (1) 風力・太陽光その他の新エネルギーの系統導入効果の明確化及び問題点の発掘・解決
- (2) 電力系統の制御・操作を適切に人間と機械で分業する方法, 電力系統制御の知能化
- (3) 小型発電システムの試作あるいは解析
- (4) 大規模複雑システムに関する研究

達成目標

- ・担当するテーマについての課題の明確化と目標の設定ができること
- ・設定した目標を完遂するのに必要な具体的な計画, スケジュールならびに研究資源を明確化できること
- ・設定した計画に沿って自発的に研究を推進できること
- ・随時成果をまとめ効果的なプレゼンテーションと討議ができること

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	春学期集中
科目名	卒業研究1				
担当者名	嶋田 総太郎			単位数	4単位

1. 授業の概要・到達目標

3年次までに学んだ知識を基に、自ら設定した研究テーマ、あるいは与えられた研究テーマに取り組むことで、専門知識・技術を修得し、問題発見・問題解決能力、プロジェクト遂行能力、創造的な学習能力、ならびにデータを基にしたディスカッション能力を養う。また、日本語による論理的な記述力ならびに英語などの読解能力・コミュニケーション基礎能力を高めるとともに、プレゼンテーション能力を十分に養う。

到達目標

1. 各自の研究テーマについて、内外の研究動向をよく把握し、その中での自分の研究の位置づけが行える。
2. 研究目標を達成するための計画を立て、かつそれを遂行できる。この際、定期的に進捗報告を行える。
3. 各自の行った研究について論文にまとめ、プレゼンテーションができる。

2. 授業内容

[第1回] イントロダクション

卒業研究の進め方について説明する。

[第2回—第13回] 各自の研究テーマに沿って研究を進める。

[第14回 a] 総まとめ

3. 履修上の注意

ゼミナール1, 2および卒業研究に必要な情報系, 生命系, 制御系の科目を学んでおくこと。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

随時、教員と相談をしながら、自分でスケジュールを管理して着実に研究を進めること。

5. 教科書

特になし。

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

毎回、授業中にフィードバックを行う。

8. 成績評価の方法

以下のことを実施し、評価する。

1. 関連研究について情報収集分析結果を発表する
2. 研究計画, 進捗状況について発表する。
3. 研究成果を論文としてまとめ、発表する。

9. その他

10. 指導テーマ

認知脳科学に関するテーマについて、脳機能計測実験及び計算モデル構築・シミュレーション等を通じて研究を行う。主なテーマは以下のとおりである。

- (1) 身体性と社会性に関する脳機能の解明
- (2) 自己/他者認識, 模倣, 共感, コミュニケーションの脳内メカニズム
- (3) 観察学習による運動記憶の形成メカニズム
- (4) 異種感覚(視覚, 触覚, 運動感覚など)統合メカニズム
- (5) デジタルメディア, ヒューマンインタフェースの脳活動計測による評価

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

- (6) 身体性・社会性の計算モデル
- (7) 強化学習の計算モデル
- (8) ブレインマシンインタフェース

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	春学期集中
科目名	卒業研究1				
担当者名	関根 かをり			単位数	4単位

1. 授業の概要・到達目標

CMOS アナログ集積回路は、通信システム・計測システムなどのハードウェアの核となる研究である。人間が取り扱う量は“アナログ”量であるので、マルチメディア電子機器とのインターフェイスはアナログ回路が担っている。また、近年普及している携帯電子機器の内部の大規模集積回路は微細化され、もはや、デジタル回路もアナログ回路として取り扱わなければならないようになってきている。小型化・軽量化が進んだ携帯電子機器に搭載された電池に蓄えられたエネルギーを有効に利用するために、低電圧・低消費電力で動作する CMOS アナログ集積回路の実現を目指す。工業の発展の核となるようなアナログ回路の研究を続けるとともに、ハードウェア主体のシステムに関する研究を行う。

2. 授業内容

- [第1回] 携帯電子機器に用いる CMOS アナログコア回路1
- [第2回] 携帯電子機器に用いる CMOS アナログコア回路2
- [第3回] ディスカッション1
- [第4回] 微細化デバイスの特性の温度特性モデリング1
- [第5回] 微細化デバイスの特性の温度特性モデリング2
- [第6回] ディスカッション2
- [第7回] 近似光リザバコンピューティングに用いる高速アナログ回路1
- [第8回] 近似光リザバコンピューティングに用いる高速アナログ回路2
- [第9回] ディスカッション3
- [第10回] CMOS IC チップの温度プロファイル計測システム1
- [第11回] CMOS IC チップの温度プロファイル計測システム2
- [第12回] ディスカッション4
- [第13回] CMOS アナログ集積回路による超高速強化学習システム1
- [第14回] CMOS アナログ集積回路による超高速強化学習システム2

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

授業で必要となる知識について、十分予習をして臨むこと。また、授業内容の復習については、関連する文献をよく読んで理解を深めておくこと。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

レポート課題、レジュメ資料、発表スライド等に対するフィードバックは、授業内に解説する。

8. 成績評価の方法

日常の研究態度、研究ディスカッション、発表資料、研究報告、中間発表を総合して評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

小型化・軽量化が進んだ携帯電子機器に搭載された電池に蓄えられたエネルギーを有効に利用するために、低電圧・低消費電力で動作する CMOS アナログ集積回路の実現する。CMOS アナログ回路のもつ高速性、小面積を活かし、アナログ回路のもつ非線形性、集積回路化におけるばらつき等の不完全性を許容した近似光リザバコンピューティングシステム、超高速強化学習システムを集積回路で実現する。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4 年	開講学期	春学期集中
科目名	卒業研究1				
担当者名	中村 守里也			単位数	4 単位

1. 授業の概要・到達目標

各自に設定された研究テーマについて、理論、シミュレーション及び実験を手段とした研究を行う。研究を通し、新しい技術習得の方法論を学ぶと共に、コミュニケーション能力、プレゼン能力、企画力、調整力等、社会人としてのスキルアップに取り組む。本研究室では、特に周りの人たちと協力して仕事をする姿勢を重視する。

2. 授業内容

- [第1回] 研究計画の検討
- [第2回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第3回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第4回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第5回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第6回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第7回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第8回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第9回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第10回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第11回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第12回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第13回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第14回] 研究成果の報告と講評

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

電気磁気学、電気回路、通信技術に関する科目に重点を置いて履修し、十分な復習を行うこと。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

課題や講義内容についての質問については、講義時間中に適宜対応の時間を取る他、講義時間後の休み時間において個別に対応する。講義時間中および休み時間において時間が不足する場合は、別途アポを取るにより個別に対応する。

8. 成績評価の方法

研究に取り組む態度(50%)と研究成果(50%)を総合して評価し、合計が満点の60%以上を単位修得の条件とする。

9. その他

10. 指導テーマ

本研究室における主な研究テーマは下の通り。

- (1) AI・機械学習アルゴリズムの光情報通信ネットワークへの応用に関する研究
- (2) デジタル信号処理(ニューラルネットワーク, リザーバコンピューティング等の機械学習やボルテラフィルタ等の非線形デジタルフィルタ)による波形処理技術に関する研究
- (3) 光変復調技術・多重化技術(QAM, OFDM, CDMA 等)の高度化に関する研究
- (4) 光ファイバ伝送技術の研究

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	春学期集中
科目名	卒業研究1				
担当者名	野口 裕			単位数	4単位

1. 授業の概要・到達目標

3年次までに学んだ知識を基に、各自の研究テーマに取り組む。日々の研究活動をとおして、専門知識や技術を修得する。また、目標達成に必要な計画の立案/遂行能力、課題の発見/解決能力を養う。研究結果を報告書として整理し、正確に伝える力や、研究背景から結果、その意義をまとめ、わかりやすく発表するプレゼンテーション能力を養う。

2. 授業内容

各自の研究テーマに応じた研究活動(情報収集, 実験, データ整理, 資料作成)に加え, 定期的に研究報告を行う(2週間に1回程度)。

[第1回] 研究テーマに関する情報収集

[第2回] 研究計画の立案

[第3～6回] 研究活動の実施(実験, データ整理, 資料作成, 経過報告)

[第7回] 研究経過報告会

[第8回] 研究計画の見直し

[第9～13回] 研究活動の実施(実験, データ整理, 資料作成, 経過報告)

[第14回] 研究経過報告会

3. 履修上の注意

電子物性, デバイスに関する基礎知識が身に付いていることが望ましい。学外の研究機関で研究活動を行う場合がある。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

関連文献を読み研究背景を理解しておくこと。実験原理, 目的を理解しておくこと。研究経過報告書を作成しておくこと。

5. 教科書

特にない。

6. 参考書

特に指定しない。適宜, 英語もしくは日本語の論文や書籍から必要な情報を得ること。

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業時間中のディスカッションを中心に, 適宜, 問題点, 改善点等を指摘する。

8. 成績評価の方法

日々の研究に対する取り組み, 研究報告会の内容, 積極的な姿勢を評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

有機半導体を用いた薄膜素子や孤立分子を利用した分子素子の特性・物性評価を中心に研究する。研究テーマは, 以下のように大別される。研究の進捗状況に応じて, 適宜議論しながら具体的な方針を決めていく。

(1)有機半導体素子の界面現象に関する研究

(2)有機半導体素子や分子接合の特性評価手法の開発

(3)新規分子素子の提案と特性評価

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	春学期集中
科目名	卒業研究1				
担当者名	野村 新一			単位数	4単位

1. 授業の概要・到達目標

エネルギー技術, 超電導応用技術に関する卒業研究を遂行することで各自の専門知識と技術を習得し, 与えられた研究課題に対する解決手法の独創性, 定量的な評価能力, 説明能力など理工系学生として最低限修得すべき能力と教養を身につけることを到達目標とする。

2. 授業内容

- [第1回] 研究進捗状況と討議
- [第2回] 研究進捗状況と討議
- [第3回] 研究進捗状況と討議
- [第4回] 研究進捗状況と討議
- [第5回] 研究進捗状況と討議
- [第6回] 研究進捗状況と討議
- [第7回] 研究進捗状況と討議
- [第8回] 研究進捗状況と討議
- [第9回] 研究進捗状況と討議
- [第10回] 研究進捗状況と討議
- [第11回] 研究進捗状況と討議
- [第12回] 研究進捗状況と討議
- [第13回] 研究進捗状況と討議
- [第14回] 研究進捗状況と討議

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

研究テーマに対する基礎的な理解を深めるために, 各自で参考文献などを参照して学習すること。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する。

8. 成績評価の方法

研究に取り組む姿勢, 学習意欲, 進捗状況, 研究テーマに対する背景, 目的, 理論の理解度などを総合して評価する。ただし, 定期的実施する研究室全体の研究報告会に出席することが合格の最低条件とする。

9. その他

10. 指導テーマ

超電導応用技術とその関連技術に関して実験研究を行う。主な研究テーマは以下の通りである。

1. 電力システムにおける超電導応用電力機器の開発
2. 高温超電導線材の特性評価とコイル化技術に関する研究
3. 強磁場コイル用半導体電力変換システムの開発
4. 自然エネルギー発電の不安定性と電力制御に関する研究
5. その他, 超電導応用や磁場応用に関する研究(エネルギー分野だけにはこだわらない)

なお, すべての研究テーマは電気磁気学と電気回路学が基本である。

11. 進行計画

卒業研究1では、各自研究テーマの背景と目的を十分に理解した上で達成目標を定め、研究計画を立案する。また、ゼミナール2と並行して卒業研究テーマの基盤となる理論を理解し、テーマに関連した基礎実験を実施し、基本的な実験技術を習得するとともに取得したデータの定量的な評価を行い研究室全体で討議する。なお、ラボノートを活用し、指導教員との研究報告会を実施する。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4 年	開講学期	春学期集中
科目名	卒業研究1				
担当者名	保坂 忠明			単位数	4 単位

1. 授業の概要・到達目標

大学 4 年間の集大成とするにふさわしい研究テーマを決定し研究に着手する。ここで、テーマの決定には、自身が取り組む研究の背景や従来研究の問題点を調査して理解すること、研究のアプローチの確立、研究の大局的な方向性の見積もり、などが含まれる。また、不足している知識や技術を身に付けるとともに、論理的な思考能力を養い、研究を円滑に遂行するための学術的な視点からのコミュニケーション能力を高める。研究の構想が十分に練られた後に、研究に着手する。

本科目は、本学科のディプロマポリシーに掲げられる具体的到達目標のうち「(1)専門知識を修得し、実践する力」に該当する。

具体的な到達目標を以下に示す。

- ・自身の卒業研究のテーマについて説明できるようになる。
- ・研究背景および従来研究の問題点を理解し説明ができるようになる。
- ・研究手法をみずから確立し、研究方針を設定できるようになる。
- ・予想される結果を見定め、想定された結果が得られなかった場合の代替案を考察できるようになる。
- ・研究に着手し、最低限でも以下のところまでは自身で進展できるようになる。

データ解析系の研究テーマの場合: データを入手し前処理を完了する

プログラミング系の研究テーマの場合: プロトタイプを作成する など

2. 授業内容

[1-2] テーマの選定

4 年間の集大成としてふさわしいテーマを決定する。

前期の内に到達すべき最低限の目標を個人ごとに設定する。

[3-5] 研究背景の調査、従来研究の問題点の調査

従来研究との関連の中で、自分のテーマの位置づけを理解する。

[6-8] 問題解決へのアプローチの確立

どのような方法で、問題を解決するかを考察する。

必要に応じて、不足している知識や技術を自主的な学習により補う。

[9-11] 大局的な研究の指針の決定

いつまでに、どのくらいのことまで解決するかを見積もる。

論文を作成する時間等も十分に考慮すること。

[12-14] 研究の実施

研究の指針が十分に練られた後に、研究に取り組む。

データの入手や加工、プログラムのプロトタイプを作成する。

※上記は一例である。各人の研究の進捗状況により実際の内容は大きく異なるものになる。

3. 履修上の注意

就職活動との両立を図ること。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

1~2 週に 1 回の研究進捗報告ができるような日々の継続的な取り組みが重要となる。

単位認定の目安として、毎週 10 時間程度以上の研究への取り組みを求める。

5. 教科書

特に指定しない。

6. 参考書

なし

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

(研究の進展に応じて、適宜紹介する)

7. 課題に対するフィードバックの方法

進捗報告に対するフィードバックは、その場で対面により行う。その回の時間内で解決しない事柄については、メールなどのオンラインでの対応も随時実施する。

8. 成績評価の方法

毎回の時間内での進捗報告に対して 10 点満点 (0.5 点刻み) で得点をつけ、学期末に全回の合計点を 100 点に規格化して最終得点とする。

毎回の得点には、各回開始時までの進捗が重要となる。授業時間中に進めた分については割り引いて採点する。毎回の評価が最終評価に直結することから、学期中全体に渡り、継続的かつ精力的に取り組んだかどうか重要となる。

なお、評価には、研究への取組み状況だけでなく、教員・他のゼミ生とのコミュニケーション(メールなどの対面以外のやりとりも含む)の適切さ、その他の卒業研究に関する活動すべてが加味される。授業として定められた時間以外であっても研究室活動として認められる事項については評価に含む。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4 年	開講学期	春学期集中
科目名	卒業研究1				
担当者名	星野 聖			単位数	4 単位

1. 授業の概要・到達目標

3年次までに学んだ知識を基に、自ら設定した研究テーマ、あるいは与えられた研究テーマに取り組むことで、専門知識・技術を修得し、問題発見・問題解決能力、プロジェクト遂行能力、創造的な学習能力、ならびにデータを基にしたディスカッション能力を養う。また、日本語による論理的な記述力ならびに英語などの読解能力・コミュニケーション基礎能力を高めるとともに、プレゼンテーション能力を十分に養う。

到達目標

1. 各自の研究テーマについて、内外の研究動向をよく把握し、その中での自分の研究の位置づけが行える。
2. 研究目標を達成するための計画を立て、かつそれを遂行できる。この際、定期的に進捗報告を行える。
3. 各自の行った研究について論文にまとめ、プレゼンテーションができる。

2. 授業内容

[第1回] イントロダクション

卒業研究の進め方について説明する。

[第2回]—[第13回] 各自の研究テーマに沿って研究を進める。適宜、テクニカルライティングの指導を行う。

[第14回] 総まとめと発表会

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

ゼミナール1, 2および卒業研究に必要な情報系, 電気系, 制御系, 生命系の科目を学ぶこと。

適宜, 到達すべき目標と小課題を与え, レポート提出を求める。返却されたレポートから, 到達できていない点をフィードバックすることを通して, 知識の定着を図る。

テクニカルライティングの指導を通して, 知識の定着と深化を図る。

5. 教科書

資料を準備する。

6. 参考書

特になし。

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にフィードバックを行う。

8. 成績評価の方法

以下のことを実施し, 評価する。

1. 関連研究について情報収集分析結果を発表する
2. 研究計画, 進捗状況について発表する。
3. 研究成果を論文としてまとめ, 発表する。

9. その他

10. 指導テーマ

医療福祉機器に関するテーマについて, 医療福祉機器の設計・試作・フィールド試験などを通じて研究を行う。主なテーマは以下の通りである。

- (1) 高齢者用食事支援ロボットシステム

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

- (2) 認知症高齢者の見守りシステム
- (3) 独居高齢者の安否確認システム
- (4) 在宅患者の遠隔診断システム
- (5) 居眠り運転検知システム
- (6) 睡眠時無呼吸症候群検知システム
- (7) MRI 内手術支援ロボットシステム
- (8) 災害現場のトリアージ支援システム

11. 進行計画

各自の研究計画を作成し、計画に沿って研究を進行する。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4 年	開講学期	春学期集中
科目名	卒業研究1				
担当者名	前川 佐理			単位数	4 単位

1. 授業の概要・到達目標

学部の授業、ゼミナールで養った各自の基礎学力に応じて、自身の卒業研究テーマを決めること。研究テーマの目的、歴史的背景や、先行研究の調査を自分で成し遂げること。テーマを実行するための論文資料を、自分で探すこと。探した論文を理解し、チャレンジする課題を発見すること。課題を達成するために必要な、理論やコンピュータの環境を整えること。整えた環境で、シミュレーション、実験を行い、必要なデータを取る事。

目標課題の達成度を明らかにするために、データの整理加工を行うこと。整理されたデータに基づいて、卒業研究テーマの選定理由を含め、自身の卒業研究テーマについて、論理的なプレゼンテーションができること。

2. 授業内容

[第1回] 卒業研究に関する説明

[第2回] 研究計画書の作成

[第3～4回] 研究計画書のプレゼンテーション

[第5～13回] 卒業研究テーマの遂行、進行状況のプレゼンテーション

[第14回] 卒論中間発表

3. 履修上の注意

自分で考えたことを、相手に分かるように、プレゼンテーションする方法を常に意識して履修すること。

研究のテーマ、スケジュール管理を自分で行うこと。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

研究室の PC、論文資料を有効利用して、常に自分の専門知識を磨くこと、回路・制御設計、プログラミングの技量を高めること。

自分の研究テーマを進める上で、キーとなる論文を早めに見つけておくこと。

5. 教科書

特に指定しない

6. 参考書

特に指定しない

7. 課題に対するフィードバックの方法

実施状況を確認し、適宜個別に追加説明、研究方針などの対応を行う。

8. 成績評価の方法

全部で3回の PowerPoint による卒論中間発表での発表態度、発表内容、討論、研究の進捗、ならびに、3, 4年、院生合同での研究発表会での発表能力、コミュニケーション能力で評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

卒業研究1

キーワードは、「パワーエレクトロニクス、モータドライブ、EMC」。卒業研究のテーマについては、参考となる論文、雑誌のコピーを提供するが、毎年、各自が自分の責任で開拓する。

研究テーマ例

1. 可変磁力メモリモータの研究

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

2. 鉄道用モータドライブシステムの自動調整に関する研究
 3. サーボ向けモデル予測制御の安定性に関する検討
 4. モデル予測制御の演算時間短縮に関する検討
 5. ステッピングモータのベクトル制御に関する研究
 6. AI を用いた PMSM のセンサレス制御に関する研究
 7. PFC コンバータのモデル予測制御による高効率化に関する研究
 8. インバータの入出力に設置した EMI フィルタに関する研究
 9. フライバックコンバータの EMI モデリングに関する研究
 10. 電力変換器のスイッチング周波数と EMI フィルタサイズの最適化に関する検討
- これらのテーマに関して各自で研究を進める。
成績評価は、研究の進捗、発表の内容、各自のテーマの難易度、目標到達度を考慮して行う。
-

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	春学期集中
科目名	卒業研究1				
担当者名	三浦 登			単位数	4単位

1. 授業の概要・到達目標

デバイス・物性研究に用いる装置は、高度な技術が集積している。これら装置の使い方を間違えると、正確な結果が得られないばかりでなく、機器に損傷を与えたり大きな事故になることもある。また、危険物・毒劇物の取り扱いなど、実験上十分注意を払わなくてはならない事項が多い。これらについて説明するとともに、研究の進め方について議論する。

与えられた研究課題を実施するうえでの約束・義務・注意事項を把握することを目標とする。

2. 授業内容

- [第1回] ガイダンス
- [第2回] 安全教育(試薬の取扱い方法)
- [第3回] 安全教育(高圧ガス・寒剤・X線・レーザの取扱い方法)
- [第4回] 真空の作り方・計り方
- [第5回] 薄膜形成プロセス
- [第6回] X線・電子線を用いた計測
- [第7回] イオンを用いた計測と加工
- [第8回] 微小信号の測定方法
- [第9回] 研究討論1
- [第10回] 研究討論2
- [第11回] 研究討論3
- [第12回] 研究討論4
- [第13回] 研究討論5
- [第14回] 研究発表・まとめ

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

研究実施上での問題点を予め整理しておくこと。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する

8. 成績評価の方法

授業時間への出席及び授業への取組み方の積分値・研究への取組み方の積分値・研究発表会の内容などを統合的に判定する。

9. その他

10. 指導テーマ

卒業研究は自分で実験し、新しいことを見出し、解析することである。直面する問題点を積極的に克服し、1年間という期間に見合う卒業論文を仕上げることを要求する。

「卒業研究」の時間とは別に、可能な限り卒業研究に取り組まなくてはならない。研究の進捗状況は毎週確認する。

研究の方向性は以下に示す。

1. 高効率エレクトロルミネッセンス素子の開発
2. ディスプレイパネルの試作及び駆動方式・駆動回路
3. デバイス評価のための信号処理装置、デバイス評価

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

4. 超高真空中での薄膜成長, 有機・無機ハイブリッド薄膜の真空中連続
5. 機能性薄膜デバイスの探索的研究

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	春学期集中
科目名	卒業研究1				
担当者名	村上 隆啓			単位数	4単位

1. 授業の概要・到達目標

設定した卒業研究のテーマに取り組む。知能信号処理研究室では主としてデジタル信号処理の理論およびその応用としての音響信号処理に関する卒業研究を行う。卒業研究1では、設定した卒業研究のテーマに関連する先行研究の調査を行い、問題の整理および問題の解決のための方針の決定を行う。そして、その成果をレポートにまとめる。卒業研究1および2を通じて、設定したテーマに対する情報収集能力、問題を整理する能力、問題を解決する能力およびプレゼンテーション能力を高める。

2. 授業内容

[第1回]～[第14回] 研究およびディスカッション

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

研究の進捗状況を各自の計画と照らし合わせ、必要に応じて卒業研究の時間以外も研究を進めること。

5. 教科書

特に定めない。必要に応じて資料を配布する。

6. 参考書

特に定めない。

7. 課題に対するフィードバックの方法

毎回のディスカッションを通じて、現在取り組んでいる作業内容の改善点や改善方法等を確認する。

8. 成績評価の方法

卒業研究における質疑応答、プレゼンテーションの内容、レポートの内容および研究の進捗状況を評価して数値化し、その合計が満点の60%以上を単位修得の条件とする。

9. その他

10. 指導テーマ

卒業研究のテーマの例は以下の通りである。

- (1) 老人性難聴用補聴器に関する研究
- (2) 音響信号の話速・音高変換(再生速度変換)に関する研究
- (3) 信号のモデルを利用した音響信楽処理に関する研究
- (4) マイコンを用いた音響信号処理理論・制御理論の実装
- (5) 雑音除去・信号分離に関する研究

11. 進行計画

1ヶ月に1回程度の頻度で、研究室のメンバーを交えてのプレゼンテーションおよびディスカッションを行う。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4 年	開講学期	春学期集中
科目名	卒業研究1				
担当者名	和田 和千			単位数	4 単位

1. 授業の概要・到達目標

先端技術の動向調査と論文紹介により、技術の習得方法を身に付ける。

2. 授業内容

- [第1回] a のみ: 概要説明
- [第2回] 技術動向の調査の進捗報告(1)
- [第3回] 技術動向の調査の進捗報告(2)
- [第4回] 技術動向調査の報告会
- [第5回] 研究対象の論文紹介(1)
- [第6回] 研究対象の論文紹介(2)
- [第7回] 研究対象の論文紹介(3)
- [第8回] 研究対象の論文紹介(4)
- [第9回] 研究対象の論文紹介(5)
- [第10回] 習得した技術による回路設計の進捗報告(1)
- [第11回] 習得した技術による回路設計の進捗報告(2)
- [第12回] 習得した技術による回路設計の進捗報告(3)
- [第13回] 習得した技術による回路設計の進捗報告(4)
- [第14回] 習得した技術による回路設計の最終報告(5)

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

常日頃から、問題意識をもって技術を吸収し、論理的思考で問題解決の工夫をするのが研究であり、また、その妥当性の評価を受けるのが報告・発表の場である。決して、発表のための(予習・復習としての)研究ではない。準備といえるのは発表用の資料・スライドの作成であるが、中身のある発表をするには研究成果が求められることから、積極的な研究姿勢と日々の積み重ねは自発的に行われるべき準備とも考えらえる。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

理解度が十分でない点について、発表直後に解説する。

8. 成績評価の方法

日常の研究態度、討議、発表や報告を総合して評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

- ・CMOS RF 回路
 - ・マイクロ波回路
 - ・信号変換回路
 - ・連続/離散時間信号処理回路
 - ・無線電力伝送回路
 - ・可視光通信回路
- これら各種回路の
—構成理論の提案

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

—設計・製作・測定による検証
を行う。

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	秋学期集中
科目名	卒業研究2				
担当者名	網嶋 武			単位数	4単位

1. 授業の概要・到達目標

3年次までに取得した知識や経験を用いて、自ら設定したテーマ及び与えられたテーマに関して、その問題点及び解決方法を模索し、実施する。実験を中心として、自らのデータ解析、分析能力を高めると共に、報告及びディスカッションの能力を磨く。

(到達目標)

- ・自ら設定したテーマ、あるいは指定されたテーマにおいて、その問題点を理解することが出来る
- ・問題点に対して、それを解決する方法を模索することが出来る。
- ・失敗した事項に対して、フィードバック的な思考が出来る。
- ・他人に対して、研究の概要及び結果が正確に説明できる。

2. 授業内容

他の卒研生と協力して、毎日の実験と得られた結果に対する考察を行い研究を進める。

[第1回]～[第14回] 研究進捗状況の報告

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

事前に自分の研究テーマに関する文献、テキストの学習箇所や配布する資料を予習しておくこと。復習として、授業で学んだ該当学習箇所や配布資料を読むこと。

5. 教科書

特に指定しないが、文献やテキストの学習箇所等、状況に応じて指示する。

6. 参考書

特に指定しないが、文献やテキストの学習箇所等、状況に応じて指示する。

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業または Oh-o!Meiji を通じてフィードバックするため、確認すること。

8. 成績評価の方法

普段からの研究に対する取り組む姿勢、研究内容の進捗報告、コミュニケーション能力、ディスカッションへの参加度、卒論発表会、卒業論文、等を総合して評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

卒業研究2

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4 年	開講学期	秋学期集中
科目名	卒業研究2				
担当者名	井家上 哲史			単位数	4 単位

1. 授業の概要・到達目標

本研究室では、情報を伝達する手段としてのデジタル変復調, その応用分野である移動体通信, 衛星通信などのワイヤレスネットワークに関する研究を行う。卒業研究2では,
ソフトウェア無線方式, コグニティブ無線方式
センサネットワーク, アドホックワイヤレスネットワーク
UWB(超広帯域)無線通信, 衛星通信, ITS, 医療支援ネットワーク
などについて, 数名のグループ単位で計算機シミュレーションやハードウェア試作・実験により研究を進め, 卒業論文としてその成果をまとめる。

2. 授業内容

- [第1回] 中間報告成果に関する討論
- [第2回] 研究, 報告と討論(1)
- [第3回] 研究, 報告と討論(2)
- [第4回] 研究, 報告と討論(3)
- [第5回] 研究, 報告と討論(4)
- [第6回] 研究, 報告と討論(5)
- [第7回] 研究, 報告と討論(6)
- [第8回] 研究, 報告と討論(7)
- [第9回] 卒業論文作成, 報告と討論(1)
- [第10回] 卒業論文作成, 報告と討論(2)
- [第11回] 卒業論文作成, 報告と討論(3)
- [第12回] 卒業論文作成, 報告と討論(4)
- [第13回] 卒業論文発表会準備
- [第14回] 卒業論文発表会

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

研究テーマに関連する文献読解が普段の学習として必要である。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中に解説もしくは個別メール等でフィードバックを行う。

8. 成績評価の方法

日常の研究態度, 報告資料, 研究ディスカッション, 卒業論文, 卒業論文発表会を総合して評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

本研究室では、情報を伝達する手段としてのデジタル変復調, その応用分野である移動体通信, 衛星通信などのワイヤレスネットワークに関する研究を行う。4年次の卒業研究では,
ソフトウェア無線方式, コグニティブ無線方式
センサネットワーク, アドホックワイヤレスネットワーク
UWB(超広帯域)無線通信, 衛星通信, ITS, 医療情報通信技術

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

などについて、数名のグループ単位で計算機シミュレーションやハードウェア試作・実験により研究を進め、基本技術の理解を深める。

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	秋学期集中
科目名	卒業研究2				
担当者名	池田 有理	単位数	4単位		

1. 授業の概要・到達目標

細胞レベルの分子生物学的観点から、タンパク質細胞内局在機構の解明、新規高機能性タンパク質の同定などに関する研究を行うための基礎を学ぶ。研究活動や研究室生活を通して、社会人として活躍するための基本的素養を身につける。

2. 授業内容

研究室を大学生生活の拠点とし、時間割にこだわらず、日々、先行研究調査・計画立案・実験や計算・結果の分析と考察・論文作成・ディスカッションを行う。

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

各自の心がけ次第である。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

ディスカッションの中で行う。

8. 成績評価の方法

出席状況やコミュニケーション能力、プレゼンテーションや質疑応答の内容、ディスカッションへの参加度などを総合して評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

分子生物学・遺伝子工学・バイオインフォマティクス的手法により、タンパク質の細胞内局在機構、新規高機能性タンパク質の同定、海洋生物試料養殖技術の確立に関する研究を行う。以下、テーマ例を示す。

- (1)タンパク質の細胞内局在機構に関するバイオインフォマティクス研究
- (2)蛍光染色法と遺伝子工学を用いた膜貫通タンパク質細胞内局在性調査
- (3)新規高機能性タンパク質データベースの開発
- (4)海洋生物試料の安定的供給を目指した実験室内養殖技術の確立
- (5)海洋生物からの高機能性タンパク質の網羅的発見
- (6)ヒトがん細胞の細胞死・細胞分化に関する研究

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	秋学期集中
科目名	卒業研究2				
担当者名	伊吹 竜也			単位数	4単位

1. 授業の概要・到達目標

「卒業研究1」に引き続き、システム制御、機械学習に関連する各自の研究テーマに取り組む。「卒業研究2」の最終目標は、卒業論文を完成させ、研究内容をまとめた最終発表を行うことである。定期的に個人でのプレゼンテーション形式による進捗報告会を実施することにより、研究計画・遂行能力に加えてプレゼンテーション(説明・発表)能力、コミュニケーション(ディスカッション・質疑応答)能力を培う。また、卒業論文の執筆を通して、自身の行った仕事・業務の内容・結果をまとめて正確に他人に知らせる技術報告書や、自身の考え方や結果の意義を主張する論文を書く技術を養う。

2. 授業内容

- [第1回] ガイダンス(今後の予定と卒業論文の書き方について)
- [第2回] 進捗報告 11
- [第3回] 進捗報告 12
- [第4回] 進捗報告 13
- [第5回] 進捗報告 14
- [第6回] 進捗報告 15
- [第7回] 進捗報告 16
- [第8回] 進捗報告 17
- [第9回] 進捗報告 18
- [第10回] 進捗報告 19
- [第11回] 進捗報告 20
- [第12回] 進捗報告 21
- [第13回] 進捗報告 22
- [第14回] 卒業研究最終発表会

3. 履修上の注意

卒業研究は各々が自主的に行うものである。指導教員からの指示を待つのではなく、自発的に行動し、行き詰ったときは積極的に仲間、指導教員に相談すること。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

「卒業研究2」の時間はあくまで進捗報告の場である。したがって、研究、文献調査、数値解析、実験、資料作成等は普段から各々が責任をもって計画・実行すること。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

進捗報告時に直接コメントする。

8. 成績評価の方法

日頃の研究姿勢や進捗報告の内容、および卒業論文、卒業研究最終発表の内容を総合して評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

ネットワークシステム制御研究室の主な研究テーマは以下の通りである。

1. ロボティックネットワークの分散型協調制御
2. 機械学習と制御理論の融合
3. 視覚情報に基づく推定・制御
4. 各種制御理論、機械学習の実験検証

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

ただし, 上記以外にもシステム制御, 機械学習に関連するトピックであれば卒業論文の研究テーマとして検討する。

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4 年	開講学期	秋学期集中
科目名	卒業研究2				
担当者名	小椋 厚志			単位数	4 単位

1. 授業の概要・到達目標

卒業研究1に引き続き、与えられた研究テーマに取り組むことで、専門知識・技術を修得し、問題発見・問題解決能力、プロジェクト遂行能力、創造的な学習能力、ならびにデータを基にしたディスカッション能力を養う。また、日本語による論理的な記述力ならびに英語などの読解能力・コミュニケーション基礎能力を高めるとともに、プレゼンテーション能力を十分に養う。卒業研究2では、これまでの成果を基に卒業論文を作成することができるとともに、適切な機器を用いてこれらの成果を発表できる能力を習得する。本授業は、担当教員が民間の半導体デバイス会社での勤務で得た、実務上の知識も基盤とする。

2. 授業内容

- [第1回] 卒業研究の進捗に関する議論
- [第2回] 卒業研究の進捗に関する議論
- [第3回] 卒業研究の進捗に関する議論
- [第4回] 卒業研究の進捗に関する議論
- [第5回] 卒業研究の進捗に関する議論
- [第6回] 卒業研究の進捗に関する議論
- [第7回] 卒業研究の進捗に関する議論
- [第8回] 卒業研究の進捗に関する議論
- [第9回] 卒業研究の進捗に関する議論
- [第10回] 卒業研究の進捗に関する議論
- [第11回] 卒業論文の目次作成
- [第12回] 卒業論文の第一章「研究の背景と目的」執筆準備
- [第13回] 卒業論文の執筆
- [第14回] 卒業論文の執筆

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

事前に決められた担当部分を準備しておくこと。

5. 教科書

特に定めない。

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する

8. 成績評価の方法

以下のことを実施し、評価する。

1. 研究の進捗状況について発表する。
2. 研究成果を論文としてまとめる。
3. 研究成果を発表し、質疑に回答する。

9. その他

10. 指導テーマ

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

卒業研究1に引き続き、半導体ナノテクノロジーに関する実験実証を中心とする研究に取り組む。太陽電池と LSI の進歩に寄与する、材料、プロセス及び評価技術の開発を行う。研究の進捗は随時報告し、討論することで方向を修正する。最終成果は卒業論文にまとめて発表会を行う。優れた成果は学会に発表する。ほとんどのテーマで、外部の研究機関との共同研究を行うので、積極的な交流を期待する。

具体的なテーマを以下に例示する。

- (1) 先端機能性半導体基板の評価
- (2) 先端 LSI における歪導入に関する研究
- (3) 結晶シリコン太陽電池の評価

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4 年	開講学期	秋学期集中
科目名	卒業研究2				
担当者名	小野 弓絵			単位数	4 単位

1. 授業の概要・到達目標

卒業研究1に引き続き、脳・生体機能計測の医工学応用を目的とした各自の研究テーマに取り組み、卒業論文を完成させる。毎回の進捗状況の報告・卒業論文の作成を通じて、専門知識と技術の習得、問題の発見と解決能力、プロジェクトの計画・遂行能力、プレゼンテーション能力を養うことで、科学的データに基づいた学術研究の手法を習得する。

2. 授業内容

各自が設定した卒業研究テーマに対して、全員が毎回進捗状況のレポートを作成し、報告する。研究の遂行に際しての問題点、疑問点を提示し、指導教員や研究室のメンバーと討議を行って次週までの課題を設定し、研究の円滑な遂行に役立てる。

- [第1回] 卒業研究の秋学期目標設定と計画
- [第2回] 進捗報告(13) 先行研究調査と報告
- [第3回] 進捗報告(14) 追加実験内容の決定
- [第4回] 進捗報告(15) 追加実験計画の決定
- [第5回] 進捗報告(16) 追加実験結果の中間報告
- [第6回] 進捗報告(17) 追加実験結果のまとめ
- [第7回] 進捗報告(18) 卒業論文内容のまとめ
- [第8回] 卒業論文の書き方
- [第9回] 卒業論文タイトル・目次の決定
- [第10回] 卒業研究レジュメの作成
- [第11回] 卒業研究レジュメの完成
- [第12回] 卒業論文の初稿提出
- [第13回] 卒論発表会プレゼンテーションの練習
- [第14回] 卒論発表会プレゼンテーションの完成

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

「卒業研究」の時間は教員と研究班のメンバーで研究の進捗内容を確認する報告会の場であり、実験・解析を行う時間ではない。研究を進めるうえで必要な実験や解析は各自が責任を持って計画・実行し、報告資料が準備された状態で授業に臨むこと。

5. 教科書

特に指定しない。必要に応じてプリント(レジュメ)を配布する。

6. 参考書

特に指定しない。

7. 課題に対するフィードバックの方法

Oh-o! Meiji を通じて配信、または授業時に口頭で伝達する。

8. 成績評価の方法

研究の進捗状況 50%, 毎回のレジュメの明確性・適切性 40%, 質疑応答や討議への取り組み・コミュニケーション能力を 10%として評価し、60%以上の者を合格とする。

9. その他

10. 指導テーマ

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

- (1)ブレイン・マシン・インターフェースによる生活支援・リハビリテーション
- (2)血流速度計測による末梢血流病変の早期検出・筋力トレーニング効果の評価
- (3)脳活動・心拍変動解析による感情検出・コミュニケーションの可視化
- (4)痛みや違和感の可視化による診断支援システムの開発
- (5)脳機能イメージングによる脳内の情報の流れの可視化と疾患診断への応用
- (6)ゲームや VR 技術の応用による運動と認知機能のリハビリテーション

11. 進行計画

【9 月～11 月】 卒業研究実験の遂行と解析

【12 月末】 卒業論文(初稿)の提出

【2 月初旬】 卒業研究最終発表会

【発表会後～3 月】 卒業論文の完成:発表会での質疑応答や, 初稿に対する指導教員からの指摘内容をもとに, 卒業論文を推敲する。

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	秋学期集中
科目名	卒業研究2				
担当者名	小原 学			単位数	4単位

1. 授業の概要・到達目標

卒業研究1に引き続いたテーマに取り組み、専門知識を更に深めると共に、問題提起及び問題解決能力を磨く。卒業論文を作成し、卒業研究発表会にて研究成果を発表する。

2. 授業内容

大学院生や他の卒研生と協力して、毎日の実験と得られた結果に対する考察を行い研究を進める。

- [第1回] 研究進捗状況の報告
- [第2回] 研究進捗状況の報告
- [第3回] 研究進捗状況の報告
- [第4回] 研究進捗状況の報告
- [第5回] 研究進捗状況の報告
- [第6回] 研究進捗状況の報告
- [第7回] 研究進捗状況の報告
- [第8回] 研究進捗状況の報告
- [第9回] 研究進捗状況の報告
- [第10回] 研究進捗状況の報告
- [第11回] 研究進捗状況の報告
- [第12回] 研究進捗状況の報告
- [第13回] 研究進捗状況の報告
- [第14回] 研究進捗状況の報告

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

自分のテーマに関する文献を読むこと

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

定期的に行われる報告会にて解説する

8. 成績評価の方法

普段からの研究に対する取り組む姿勢及び中間報告会、卒論発表会、卒業論文により評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

卒業研究1と同じ

11. 進行計画

週一回の報告会において、随時指導を行う。

2月に卒業研究発表会を行う。

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	秋学期集中
科目名	卒業研究2				
担当者名	梶原 利一			単位数	4単位

1. 授業の概要・到達目標

卒業研究1の研究を継続して行い、卒業研究論文としてまとめる。日々の研究成果を正確に記録として残すと同時に、第三者にその内容を簡潔にかつ正確に報告できる能力を一層高める。更に、研究から得られる様々な問題点や疑問点について、解決・解釈するための独自の考えをまとめ、国内外の先行論文と比較して発表・議論する能力を身につける。

2. 授業内容

[第1回] ガイダンス

[第2回～第13回] 各自の研究テーマに沿った研究の遂行、文献調査、プレゼンテーション

[第14回] 総まとめ

3. 履修上の注意

脳・生体機能への強い関心を有すること。ゼミナール1, 2, 卒業研究1を学んでおく事。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

自身の研究テーマを世界に通用するレベルまで引き上げるための文献調査と、調査に基づく研究の創意工夫を自主的に行う。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

8. 成績評価の方法

自身の行った研究を科学研究論文の形式に則した形でまとめる事が出来、様々なプレゼンテーション用機器を自在に活用し、論理的で創意工夫に満ちた発表を行えたときみなせる者を合格とする。尚、評価の際には、卒業研究論文という形だけにとらわれず、日常の研究および課題解決へ取り組む姿勢のうち、特に積極性・自主性・独自性、の有無を重要視する。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4 年	開講学期	秋学期集中
科目名	卒業研究2				
担当者名	勝俣 裕			単位数	4 単位

1. 授業の概要・到達目標

[達成目標]

エレクトロニクス材料の一つである半導体は、最先端技術として光通信、光制御、光デバイス、電子デバイスなど多方面で利用されている。

当研究室では、“環境調和型グリーンエネルギー変換デバイス”を主なテーマとして、生体環境に優しい新規半導体材料とその作製プロセス開発から、可視～赤外領域の受光・発光素子、熱電変換素子並びに固体二次電池の性能評価までを行い、デバイス性能の向上を図る。また、それらの研究成果について発表・討論を行い、論文としてまとめる。

2. 授業内容

ゼミナール2に引き続き、英文の半導体物理に関する輪講を行う。また、各自の研究テーマに関わる文献発表を行い、研究の動向や位置づけを把握するとともに材料・プロセス・デバイスについての理解を深める。また、定期的に卒業研究の進捗発表を行い、研究の進め方・まとめ方を習得する。

カーボンニュートラル社会の実現に向けて、当研究室では、環境半導体材料およびグリーンエネルギー変換デバイスの開発を行う。主に以下に示す 4 テーマに関する研究指導を行う。

- (1) シリサイド系半導体材料の結晶成長と赤外受光素子・熱電素子への応用
- (2) 半導体ナノクリスタルの形成と受発光素子・全固体半導体二次電池への応用
- (3) 次世代酸窒化物系半導体材料の開発と受発光素子への応用
- (4) 第一原理計算・量子化学計算によるバルク・ナノ材料の物性予測と実験結果の検証

[第1回] イントロダクション

[第2回] 研究計画発表, 直近の関連学会の予稿レビュー

[第3回] 卒業論文の書き方

[第4回] 教科書の輪講, 研究進捗発表, 文献発表

[第5回] 教科書の輪講, 研究進捗発表, 文献発表

[第6回] 中間発表会

[第7回] 教科書の輪講, 研究進捗発表, 文献発表

[第8回] 教科書の輪講, 研究進捗発表, 文献発表, 卒業論文「題目と目次」の講評

[第9回] 教科書の輪講, 研究進捗発表, 文献発表

[第10回] 教科書の輪講, 研究進捗発表, 文献発表, 卒業論文「序論」の講評

[第11回] 教科書の輪講, 研究進捗発表, 文献発表

[第12回] 教科書の輪講, 研究進捗発表, 文献発表, 卒業論文「結果と考察」の講評

[第13回] 教科書の輪講, 研究進捗発表, 文献発表

[第14回] 卒業論文発表会

3. 履修上の注意

[1] 各自の実験ノートを持参すること。

[2] 進捗状況のヒアリングの際に、実験条件・結果について回答できるようにデータを整理して臨むこと。

[履修しておくことが望ましい科目]

電子物性1, 2

電気電子材料1, 2

電子デバイス

オプトエレクトロニクス

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

卒業研究2の授業以外に、毎週8時間以上、必ず自主的に研究活動を行うこと。継続的に研究活動に取り組む姿勢を養うこと。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

5. 教科書

配布資料

「Physics of Semiconductor Devices」, Simon M. Sze, Kwok K. Ng, Wiley-Interscience

「Optical Processes in Semiconductors」, Jacques I. Pankove, Dover Publications

「理科系のための英語プレゼンテーションの技術」, 志村史夫, ジャパンタイムズ

各自の研究テーマに関連した学術論文

6. 参考書

研究室(A816)所蔵の書籍(以下に例を示す)。

「半導体材料・デバイスの評価—パラメータ測定と解析評価の実際」, Dieter K.Schroder, 嶋田恭博, シーエムシー出版

「半導体評価技術」, 河東田隆, 産業図書

「光物性測定技術」, 国府田隆夫, 柗元 宏, 東京大学出版会

「発光と受光の物理と応用」, 小林洋志, 培風館

「エッセンシャル フォトニクスデバイス —原理と実験—」, Thomas P. Pearsall, オーム社

「シリコンの物性と評価法」, 小間篤, 斉木幸一郎, 白木靖寛, 飯田厚夫, 丸善

「X 線回折ハンドブック」, 理学電機株式会社 X 線研究所, 理学電機

「電気・電子材料デバイス実験」, 電気学会, コロナ社

「科学英語を書く」, 山口喬, 培風館

「理科系のための英語プレゼンテーションの技術」, 志村史夫, ジャパンタイムズ

「Physics of Semiconductor Devices」, Simon M. Sze, Kwok K. Ng, Wiley-Interscience

「Optical Processes in Semiconductors」, Jacques I. Pankove, Dover Publications

7. 課題に対するフィードバックの方法

課題提出期限後に、課題の正答を解説する。

8. 成績評価の方法

[1] 評点の配分は以下の通りとし、合計点 60%以上を合格とする。

1. 本科目の平常点(20%)
2. 課題・研究発表および成果物(40%)
3. 研究活動実績(タイムカード)(20%)
4. 研究活動実績(装置使用記録)(20%)

[2]単位取得には、本科目の全講義回数 $\frac{2}{3}$ 以上に出席すること。また、8月～9月、11月および2月に行われる夏合宿発表会、中間発表会および卒業論文発表会に出席し、卒業研究テーマに関する発表を行うこと。卒業研究に関する指導を受け、卒業論文が受理されること。

9. その他

学外実習を行う場合もある。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	秋学期集中
科目名	卒業研究2				
担当者名	加藤 徳剛			単位数	4単位

1. 授業の概要・到達目標

自分で考え、課題を見つけ、解決する能力と、プレゼンテーション能力を身に付けることが目標である。そのため、各人の研究テーマに応

じて、個別にゼミを行い、教員と一緒に日々の研究計画を検討する。そして、1ヵ月間の研究の取り組みについて各人が毎月1回の発表を

行う。最後に、卒業研究1と2の研究成果を卒業論文としてまとめる。

2. 授業内容

[第1回] 卒業研究に対する個別ゼミ

[第2回] 卒業研究に対する個別ゼミ

[第3回] 卒業研究に対する個別ゼミ

[第4回] 卒業研究に対する個別ゼミ

[第5回] 卒業研究に対する個別ゼミ

[第6回] 卒業研究に対する個別ゼミ

[第7回] 卒業研究に対する個別ゼミ

[第8回] 卒業研究に対する個別ゼミ

[第9回] 卒業研究に対する個別ゼミ

[第10回] 卒業研究に対する個別ゼミ

[第11回] 卒業研究に対する個別ゼミ

[第12回] 卒業研究に対する個別ゼミ

[第13回] 卒業研究に対する個別ゼミ

[第14回] 卒業研究に対する個別ゼミ

この他に、卒業研究発表会を行う。

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

研究テーマに関連した文献や論文を、各人で探し出して読むこと。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

テーマごとに対面で行う。

8. 成績評価の方法

◎卒業研究に対する日々の取り組み姿勢

◎月1回の研究発表会

◎卒業研究発表会

◎卒業論文

これらの要素を加味し、評価を行う。

9. その他

10. 指導テーマ

主な卒業研究テーマ

●光応答性診断・治療用ナノ材料の開発

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

- ドラッグデリバリーシステム用のドラッグキャリアの開発
- ドラッグキャリアの細胞内への送達技術の開発
- 非線形光学顕微鏡を用いた細胞膜損傷の高感度検出
- マイクロプラスチックが細胞膜に与える影響

11. 進行計画

授業の概要・到達目標と授業内容に記載したように進める。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4 年	開講学期	秋学期集中
科目名	卒業研究2				
担当者名	鎌田 弘之			単位数	4 単位

1. 授業の概要・到達目標

春学期に引き続き、卒業研究に関する理論的理解を進め、実践し、それらに必要なスキルを身に着ける。

以下の研究内容について、現在までに発表した論文に基づき実践・追試を行い、新たな研究テーマ確立を行う。

- (1) カオス理論を応用した暗号方式に関する研究
- (2) デジタル化オスの特性解析に関する研究
- (3) 脳波等のカオス特性に関する研究
- (4) デジタル画像処理に基づく物体認識に関する研究
- (5) FPGA 化に適したデジタル信号処理に関する研究
- (6) 音声・画像のデジタル信号処理に関する研究
- (7) 最適値探索アルゴリズムに関する研究
- (8) 深層学習に関する研究
- (9) その他

実践する内容としては、C 言語、C++、Python 等の言語を利用し、WindowsPC、LinuxPC、IoT 機器等を活用しながら、総合的な実現能力を高める。また、信号処理用ハードウェア、FPGA の設計・製作なども必要に応じて実践する。

到達目標を以下に示す。

- ・研究室固有の研究テーマを解決する活動をするにあたり、積極的かつ自発的に調査、思考すること、積極的に質問すること、および同僚、先輩等と共創、協働活動すること等により、問題解決能力を身につける。
- ・自らが実践している研究活動を、他者に適切かつ明快にプレゼンテーションする能力を身につける。これに伴い、自ら実践している研究の理解度を高度化する。

2. 授業内容

[第1～14 回] 卒業研究テーマに基づく検討、考察、実験、およびプレゼンテーション

卒業研究1にて想定した研究テーマを継続し、さらにトピックスを加えて改善させる。

3. 履修上の注意

研究・開発は、その内容・詳細が記載されている直接的な教科書が無いものであり、関連する参考書や論文をもとに、自分の知識・アイデアと行動力で新たに道を作るものである。その点では、従来の「授業を受ける」という受動的な姿勢では、何も生み出すことはない。

卒業研究の目的は、研究課題を通じて、「自分で行動し、勉強し、考える」、「教員、同僚、先輩と連携し共創する」など、自ら行動して問題を解決する「問題解決能力」を身につけることにある。さらに研究では、問題解決する過程で行う文献の参照、他者との議論を通じて異なった課題に直面することがあり、それが「問題発見能力」の醸成につながる。したがって、当面の研究課題をクリアすることだけではなく、その先を見据える必要がある。研究の到達目標は、これまで本研究室が行ってきた研究テーマの実践・追試と、それに基づく新たなテーマの創出となる。

これらのテーマを解決するためには、きわめて頻繁に研究室にて実践を行うとともに、同研究室所属の大学院生等との連携が重要となる。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

研究室は、年間を通じて常時利用できるものであり、また研究テーマは毎日取り組んで初めて解決できる難易度のものを行う。

そのためにも、日常的に研究室で活動し、同期生や先輩、教員との議論を繰り返し、積極的に研究に取り組むこと。

5. 教科書

必要に応じて、論文、資料等を配布する。

6. 参考書

必要に応じて、論文、資料等を配布する。

2024年度理工学部 シラバス(電生)

また必要な書類は、図書館等に自ら出向き、入手すること。

7. 課題に対するフィードバックの方法

定期的に行うプレゼンの資料を提出レポートの代わりとし、ゼミメンバー全員で議論しながら、課題、改善点等を指摘して、卒業研究の完成度を高める。また年度末に行う卒業研究合同発表会向けに作成するポスター等、および卒業論文については、添削してフィードバックし、完成度を高める。

8. 成績評価の方法

卒業研究2の成績評価は、研究室固有の研究の習熟度、実践度、大学院生との連携、研究室での共創、協働活動状況等を、定期的なプレゼンテーション等に基づき総合的に判断し、評価する。また年末に実施する学科合同卒業研究中間発表会でのプレゼンテーションの内容も評価対象とする。実施している研究およびその調査状況、取り組む姿勢等が十分であり、将来にわたり自発的な研究的・開発的能力、問題解決能力が身につけていると判断できれば合格とする。

9. その他

卒業研究1, 2は、毎週、所定の時間にミーティングを行うが、原則として、月曜日から金曜日(必要な場合、土曜、日曜も含む)の授業の無い時間のほとんどを実験室で活動することが重要である。

また、ひと月に1~2回のペースで、現在の研究に関する進捗状況に関するプレゼンテーションを行う。

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	秋学期集中
科目名	卒業研究2				
担当者名	川崎 章司			単位数	4単位

1. 授業の概要・到達目標

卒業研究1に引き続き、自ら設定した研究テーマ、あるいは与えられた研究テーマに取り組むことで、専門知識・技術を修得し、問題発見・問題解決能力、プロジェクト遂行能力、創造的な学習能力、ならびにデータを基にしたディスカッション能力を養う。また、日本語による論理的な記述力ならびに英語などの読解能力・コミュニケーション基礎能力を高めるとともに、プレゼンテーション能力を十分に養う。卒業研究2では、これまでの成果を基に卒業論文を作成することができるとともに、適切な機器を用いてこれらの成果を発表できる能力を修得する。

2. 授業内容

- [第1回] ガイダンス
- [第2回～第6回] 研究進捗報告およびディスカッション
- [第7回] 中間発表会
- [第8回～第13回] 研究進捗報告およびディスカッション
- [第14回] 研究成果発表とまとめ

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

第2回～第6回、第8回～第13回の研究進捗報告およびディスカッションでは、各自プレゼンテーション資料を準備して研究進捗報告を行うこと。

第7回の中間発表会、第14回の研究成果発表では、各自プレゼンテーション資料を準備して研究発表を行うこと。

5. 教科書

特になし。

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する。

8. 成績評価の方法

日常の研究態度、研究進捗報告、研究ディスカッション、研究成果発表などを総合して評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

主な卒業研究テーマ

- (1) 配電ネットワークにおける電力品質の向上に関する研究
- (2) 配電系統における電圧制御、周波数制御
- (3) 次世代電力ネットワーク構成の最適化に関する研究
- (4) 次世代パワーコンディショナの開発
- (5) 再生可能エネルギー・電気自動車大量導入による影響の解析
- (6) 配電系統における高調波解析と発生源推定
- (7) 機械学習による太陽光発電出力・風力発電出力の予測手法の開発
- (8) 最適エネルギーマネジメントシステムに関する研究

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4 年	開講学期	秋学期集中
科目名	卒業研究2				
担当者名	工藤 寛之			単位数	4 単位

1. 授業の概要・到達目標

MEMS などのデバイスに用いられるマイクロ・ナノ加工技術に加え、天然物や生体材料を対象とした新しいマイクロファブ리케이션技術を開発し、両者を融合することで新規なバイオマイクロデバイスを社会に提案する。

研究活動を通じ、科学研究の初歩を学ぶとともに、成果をまとめ、プレゼンテーションする力も養う。

2. 授業内容

各自の研究テーマに応じた研究活動(情報収集。実験、データ整理、資料作成)に加え、定期的に研究報告を行う(2週間に1回)。

[第1回] 進捗状況の確認

[第2—5回] バイオ・マイクロデバイスに関する実験

[第6回] 卒業研究の方向性確認

[第7—10 回] バイオ・マイクロデバイスに関する実験

[第 11 回] 中間報告

[第 12—14 回] バイオ・マイクロデバイスに関する実験

3. 履修上の注意

研究の遂行上、他大学・公的研究機関等に出張して実験をする場合がある。

研究計画、スケジュール管理は各自が責任を持って行うこと。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

2週間に1回、研究報告書を作成し、指導教員とミーティングを行う。

5. 教科書

特に定めない。必要に応じ資料収集を行うこと。

6. 参考書

特に定めない。必要に応じ資料収集を行うこと。

7. 課題に対するフィードバックの方法

指導教員と定期的にミーティングを行いながら研究を実施する。

8. 成績評価の方法

研究課題に対する取組み方、結果の取りまとめとプレゼンテーション、ゼミでの発言状況、外部発表などを総合的に判断して評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

- ・バクテリアセルロースの微細加工法に関する研究
 - ・再生可能材料を用いた微小中空針の開発
 - ・ストレス物質の実時間計測に関する研究
 - ・閉瞼時眼圧モニタリングの研究
 - ・in-vivo 生体センシング用マイクロデバイスの開発
- など

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

11. 進行計画

- 研究テーマは担当教員と相談の上選定し、各人が個別のテーマで実施する。
 - 研究指導と進捗管理は2週間に1度の研究報告会で行うほか、必要に応じて適宜実施する。
-

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4 年	開講学期	秋学期集中
科目名	卒業研究2				
担当者名	久保田 寿夫			単位数	4 単位

1. 授業の概要・到達目標

計画にそって、継続的かつ自発的に研究を行えること。
実験結果やシミュレーション結果に対して、理論的な検討ができること。
成果をまとめ、プレゼンテーション及びディスカッションができること。

2. 授業内容

- [第1回] シミュレーション及び実験
- [第2回] シミュレーション及び実験
- [第3回] シミュレーション及び実験
- [第4回] 進捗報告およびディスカッション
- [第5回] シミュレーション及び実験
- [第6回] シミュレーション及び実験
- [第7回] シミュレーション及び実験
- [第8回] 進捗報告およびディスカッション
- [第9回] シミュレーション及び実験
- [第10回] シミュレーション及び実験
- [第11回] シミュレーション及び実験
- [第12回] 進捗報告およびディスカッション
- [第13回] 研究発表
- [第14回] 卒業論文の最終まとめと提出

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

授業時間以外にも各自で調査、シミュレーション、装置の作成、実験等を行うこと。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

ディスカッションで課題の解決方法についても議論する。

8. 成績評価の方法

研究の進捗状況及びプレゼンテーション及び論文の内容を数値化し、60%以上の点を獲得した者を合格とする。

9. その他

10. 指導テーマ

卒業研究1に引き続き、与えられた研究テーマに取り組むことで、専門知識・技術を修得し、問題発見・問題解決能力、プロジェクト遂行能力、創造的な学習能力、ならびにデータを基にしたディスカッション能力を養う。また、日本語による論理的な記述力ならびに英語などの読解能力・コミュニケーション基礎能力を高めるとともに、プレゼンテーション能力を十分に養う。卒業研究2では、これまでの成果を基に卒業論文を作成することができるとともに、適切な機器を用いてこれらの成果を発表できる能力を習得する。

少人数に分かれて電動機駆動とその応用に関する研究を行う。具体的なテーマは以下の通り。

- [1] 誘導電動機の制御
- [2] 同期電動機の制御
- [3] スイッチトリラクタンスモータの制御

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

[4] 電気自動車の制御

[5] 高周波電力変換装置に関する研究

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	秋学期集中
科目名	卒業研究2				
担当者名	熊野 照久			単位数	4単位

1. 授業の概要・到達目標

卒業研究1に引き続き、研究テーマに取り組むことで、専門知識・技術を修得し、問題発見・問題解決能力、プロジェクト遂行能力、創造的な学習能力、ならびにデータを基にしたディスカッション能力を養う。また、日本語による論理的な記述力ならびに英語などの読解能力・コミュニケーション基礎能力を高めるとともに、プレゼンテーション能力を十分に養う。卒業研究2では、これまでの成果を基に卒業論文を作成することができるとともに、適切な機器を用いてこれらの成果を発表できる能力を習得する。

2. 授業内容

- [第1回] 研究推進方針の説明と討論
- [第2回～第7回] 研究進捗の確認と討論
- [第8回] 中間発表(中間成果と今後の方針)
- [第9回～第13回] 研究進捗の確認と討論
- [第14回] 最終発表

3. 履修上の注意

ゼミナール・卒業研究で特に重要なのは出席であり、意識的積極的にディスカッションすることが望ましい。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

研究を推進する上では、ゼミナール等で学習した電力系統、システム工学に関する知識、技能を自在に活用することが求められる。従って、これらについて事前に復習しておくことが望ましい。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業の場で都度気づいた点や考えられる改良などについて指摘する。また必要に応じて個別に指導する。

8. 成績評価の方法

以下の各点について数値評価し、その合計点を平均して60点以上の者を合格とする: (1) 課題と研究目的の明確性と新規性を含む適切性, (2) 研究スケジュールの適切性, (3) 研究推進の自発性とその内容, (4) プレゼンテーションと討議の明確性, 適切性, 有用性, (5) 電気電子工学系学科を卒業した者が持つべき知識と技能の習得度

9. その他

10. 指導テーマ

主な研究対象を電力系統として、新しい理論や技術を用い、新たな視点からここで問題となる各種の課題について検討する。主なテーマを大別すれば次のとおりである。

- (1) 風力・太陽光その他の新エネルギーの系統導入効果の明確化及び問題点の発掘・解決
- (2) 電力系統の制御・操作を適切に人間と機械で分業する方法, 電力系統制御の知能化
- (3) 小型発電システムの試作あるいは解析
- (4) 大規模複雑システムに関する研究

達成目標

- ・担当するテーマについての課題の明確化と目標の設定ができること
- ・設定した目標を完遂するのに必要な具体的な計画, スケジュールならびに研究資源を明確化できること
- ・設定した計画に沿って自発的に研究を推進できること
- ・随時成果をまとめ効果的なプレゼンテーションと討議ができること

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

・電気電子工学系学科卒業生として持つべき知識と技能を習得していること

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	秋学期集中
科目名	卒業研究2				
担当者名	嶋田 総太郎			単位数	4単位

1. 授業の概要・到達目標

卒業研究1に引き続き、与えられた研究テーマに取り組むことで、専門知識・技術を修得し、問題発見・問題解決能力、プロジェクト遂行能力、創造的な学習能力、ならびにデータを基にしたディスカッション能力を養う。また、日本語による論理的な記述力ならびに英語などの読解能力・コミュニケーション基礎能力を高めるとともに、プレゼンテーション能力を十分に養う。卒業研究2では、これまでの成果を基に卒業論文を作成することができるとともに、適切な機器を用いてこれらの成果を発表できる能力を習得することを目標とする。

到達目標

1. 各自の研究テーマについて、内外の研究動向をよく把握し、その中での自分の研究の位置づけが行える。
2. 研究目標を達成するための計画を立て、かつそれを遂行できる。この際、定期的に進捗報告を行える。
3. 各自の行った研究について論文にまとめ、プレゼンテーションができる。

2. 授業内容

[第1回] イントロダクション

卒業研究の進め方について説明する。

[第2回—第13回]

各自の研究テーマに沿って研究を進める。

[第14回 a] 総まとめ

3. 履修上の注意

ゼミナール1, 2, 卒業研究1および卒業研究に必要となる情報系, 生命系, 制御系の科目を学んでおくこと。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

随時、教員と相談をしながら、自分でスケジュールを管理して着実に研究を進めること。

5. 教科書

特になし。

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

毎回、授業中にフィードバックを行う。

8. 成績評価の方法

以下のことを実施し、評価する。

1. 関連研究について情報収集分析結果を発表する
2. 研究計画, 進捗状況について発表する。
3. 研究成果を論文としてまとめ、発表する。

9. その他

10. 指導テーマ

認知脳科学に関するテーマについて、脳機能計測実験及び計算モデル構築・シミュレーション等を通じて研究を行う。主なテーマは以下のとおりである。

- (1) 身体性と社会性に関する脳機能の解明
- (2) 自己/他者認識, 模倣, 共感, コミュニケーションの脳内メカニズム
- (3) 観察学習による運動記憶の形成メカニズム

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

- (4) 異種感覚(視覚, 触覚, 運動感覚など)統合メカニズム
- (5) デジタルメディア, ヒューマンインタフェースの脳活動計測による評価
- (6) 身体性・社会性の計算モデル
- (7) 強化学習の計算モデル
- (8) ブレインマシンインタフェース

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	秋学期集中
科目名	卒業研究2				
担当者名	関根 かをり			単位数	4単位

1. 授業の概要・到達目標

CMOS アナログ集積回路は、通信システム・計測システムなどのハードウェアの核となる研究である。人間が取り扱う量は“アナログ”量であるので、マルチメディア電子機器とのインターフェイスはアナログ回路が担っている。また、近年普及している携帯電子機器の内部の大規模集積回路は微細化され、もはや、デジタル回路もアナログ回路として取り扱わなければならないようになってきている。小型化・軽量化が進んだ携帯電子機器に搭載された電池に蓄えられたエネルギーを有効に利用するために、低電圧・低消費電力で動作する CMOS アナログ集積回路の実現を目指す。卒業研究1に引き続き、工業の発展の核となるようなアナログ回路の研究を続けるとともに、ハードウェア主体のシステムに関する研究を行う。

2. 授業内容

- [第1回] 携帯電子機器に用いる CMOS アナログコア回路1
- [第2回] 携帯電子機器に用いる CMOS アナログコア回路2
- [第3回] ディスカッション1
- [第4回] 微細化デバイスの特性の温度特性モデリング1
- [第5回] 微細化デバイスの特性の温度特性モデリング2
- [第6回] ディスカッション2
- [第7回] 近似光リザバコンピューティングに用いる高速アナログ回路1
- [第8回] 近似光リザバコンピューティングに用いる高速アナログ回路2
- [第9回] ディスカッション3
- [第10回] CMOS IC チップの温度プロファイル計測システム1
- [第11回] CMOS IC チップの温度プロファイル計測システム2
- [第12回] ディスカッション4
- [第13回] CMOS アナログ集積回路による超高速強化学習システム1
- [第14回] CMOS アナログ集積回路による超高速強化学習システム2

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

授業で必要となる知識について、十分予習をして臨むこと。また、授業内容の復習については、関連する文献をよく読んで理解を深めておくこと。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

レポート課題、レジュメ資料、発表スライド等に対するフィードバックは、授業内に解説する。

8. 成績評価の方法

日常の研究態度、研究ディスカッション、発表資料、研究報告、卒業研究発表、卒業論文を総合して評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

小型化・軽量化が進んだ携帯電子機器に搭載された電池に蓄えられたエネルギーを有効に利用するために、低電圧・低消費電力で動作する CMOS アナログ集積回路の実現する。CMOS アナログ回路のもつ高速性、小面積を活かし、アナログ回路のもつ非線形性、集積回路化におけるばらつき等の不完全性を許容した近似光リザバコンピューティングシステム、超高速強化学習システムを集積回路で実現する。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

卒業研究1における中間発表での課題を解決し、さらに、卒業研究を発展させる。秋学期終了時には、研究の総まとめとして卒業研究発表を行い、研究内容を卒業論文にまとめる。

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4 年	開講学期	秋学期集中
科目名	卒業研究2				
担当者名	中村 守里也			単位数	4 単位

1. 授業の概要・到達目標

各自に設定された研究テーマについて、理論、シミュレーション及び実験を手段とした研究を行う。研究を通し、新しい技術習得の方法論を学ぶと共に、コミュニケーション能力、プレゼン能力、企画力、調整力等、社会人としてのスキルアップに取り組む。本研究室では、特に周りの人たちと協力して仕事をする姿勢を重視する。

2. 授業内容

- [第1回] 研究計画の検討
- [第2回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第3回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第4回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第5回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第6回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第7回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第8回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第9回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第10回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第11回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第12回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第13回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第14回] 研究成果の報告と講評

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

電気磁気学、電気回路、通信技術に関する科目に重点を置いて履修し、十分な復習を行うこと。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

課題や講義内容についての質問については、講義時間中に適宜対応の時間を取る他、講義時間後の休み時間において個別に対応する。講義時間中および休み時間において時間が不足する場合は、別途アポを取るにより個別に対応する。

8. 成績評価の方法

研究に取り組む態度(50%)と研究成果(50%)を総合して評価し、合計が満点の60%以上を単位修得の条件とする。

9. その他

10. 指導テーマ

本研究室における主な研究テーマは下の通り。

- (1) AI・機械学習アルゴリズムの光情報通信ネットワークへの応用に関する研究
- (2) デジタル信号処理(ニューラルネットワーク, リザーバコンピューティング等の機械学習やボルテラフィルタ等の非線形デジタルフィルタ)による波形処理技術に関する研究
- (3) 光変復調技術・多重化技術(QAM, OFDM, CDMA 等)の高度化に関する研究
- (4) 光ファイバ伝送技術の研究

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	秋学期集中
科目名	卒業研究2				
担当者名	野口 裕			単位数	4単位

1. 授業の概要・到達目標

卒業研究1に引き続き、各自の研究テーマに取り組む。日々の研究活動をとおして、専門知識や技術を修得する。また、目標達成に必要な計画の立案/遂行能力、課題の発見/解決能力を養う。研究結果を報告書として整理し、正確に伝える力や、研究背景から結果、その意義をまとめ、わかりやすく発表するプレゼンテーション能力を養う。

2. 授業内容

各自の研究テーマに応じた研究活動(情報収集、実験、データ整理、資料作成)に加え、定期的に研究報告を行う(2週間に1回程度)。1年間の研究結果を卒業論文としてまとめ、その内容を卒業論文発表会で発表する。

[第1～5回] 研究活動の実施(実験、データ整理、資料作成、経過報告)

[第6回] 中間報告会

[第7回] 研究計画の見直し

[第9～13回] 研究活動の実施(実験、データ整理、資料作成、経過報告)

[第14回] 卒業研究発表会

3. 履修上の注意

電子物性、デバイスに関する基礎知識が身に付いていることが望ましい。学外の研究機関で研究活動を行う場合がある。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

関連文献を読み研究背景を理解しておくこと。実験原理、目的を理解しておくこと。研究経過報告書を作成しておくこと。

5. 教科書

特にない。

6. 参考書

特に指定しない。適宜、英語もしくは日本語の論文や書籍から必要な情報を収集すること。

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業時間中のディスカッションを中心に、適宜、問題点、改善点等を指摘する。

8. 成績評価の方法

日々の研究に対する取り組み、研究報告会の内容、積極的な姿勢を評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

有機半導体を用いた薄膜素子や孤立分子を利用した分子素子の特性・物性評価を中心に研究する。研究テーマは、以下のように大別される。研究の進捗状況に応じて、適宜議論しながら具体的な方針を決めていく。

- (1) 有機半導体素子の界面現象に関する研究
- (2) 有機半導体素子や分子接合の特性評価手法の開発
- (3) 新規分子素子の提案と特性評価

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	秋学期集中
科目名	卒業研究2				
担当者名	野村 新一			単位数	4単位

1. 授業の概要・到達目標

エネルギー技術, 超電導応用技術に関する卒業研究を遂行することで各自の専門知識と技術を習得し, 与えられた研究課題に対する解決手法の独創性, 定量的な評価能力, 説明能力など理工系学生として最低限修得すべき能力と教養を身につけることを到達目標とする。

2. 授業内容

- [第1回] 研究進捗状況と討議
- [第2回] 研究進捗状況と討議
- [第3回] 研究進捗状況と討議
- [第4回] 研究進捗状況と討議
- [第5回] 研究進捗状況と討議
- [第6回] 研究進捗状況と討議
- [第7回] 研究進捗状況と討議
- [第8回] 研究進捗状況と討議
- [第9回] 研究進捗状況と討議
- [第10回] 研究進捗状況と討議
- [第11回] 研究進捗状況と討議
- [第12回] 研究進捗状況と討議
- [第13回] 研究進捗状況と討議
- [第14回] 研究進捗状況と討議

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

研究テーマに対する基礎的な理解を深めるために, 各自で参考文献などを参照して学習すること。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する。

8. 成績評価の方法

研究に取り組む姿勢, 学習意欲, 進捗状況, 研究成果, 研究報告などを総合して評価する。
ただし, 以下の条件を満たすことが合格の最低条件とする。

1. 定期的開催する研究室全体の研究報告会に出席すること。
2. 関連分野の複数の研究室で開催される卒業研究発表会に出席し, 研究成果を発表すること。
3. 指導教員が指定する期日までに卒業論文を提出すること。

9. その他

10. 指導テーマ

超電導応用技術とその関連技術に関して実験研究を行う。主な研究テーマは以下の通りである。

1. 電力システムにおける超電導応用電力機器の開発
2. 高温超電導線材の特性評価とコイル化技術に関する研究
3. 強磁場コイル用半導体電力変換システムの開発
4. 自然エネルギー発電の不安定性と電力制御に関する研究

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

5. その他, 超電導応用や磁場応用に関する研究(エネルギー分野だけにはこだわらない)
なお, すべての研究テーマは電気磁気学と電気回路学が基本である。
-

11. 進行計画

ラボノートを活用し研究を遂行する。卒業研究2では, 定期的に研究報告会を実施し, 研究の進捗状況, 成果, 今後の課題など研究室全体での議論を行う。また, 卒論発表会を実施し, 1年間の研究成果を卒業論文にまとめる。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4 年	開講学期	秋学期集中
科目名	卒業研究2				
担当者名	保坂 忠明			単位数	4 単位

1. 授業の概要・到達目標

卒業研究 1 で決定した方向性に基づき、研究を遂行する。大学 4 年間の集大成とするにふさわしい質と量の成果をあげて、卒業論文としてまとめる。

卒業研究を通して、本学科のディプロマポリシーに掲げられる具体的到達目標のうち「(1)専門知識を修得し、実践する力」を養い、社会に出てからも継続して活躍できるような人材の養成も目的とする。

具体的な到達目標を以下に示す。

- ・より良い結果を得るための過程において生じる PDCA サイクルを通して、課題解決ができるようになる。
- ・一定レベル以上のテーマに取り組むことで、未知の問題に取り組む気概をもつことができるようになる。
- ・論理的な構成となるように配慮された文章を書くことができるようになる。
- ・タスクの遂行に関連する周囲の人間と適切かつ十分なコミュニケーションを取ることができるようになる。

2. 授業内容

[1-6] 研究の実施

卒業研究 1 で決定したアプローチに従って研究を遂行する。

[7-8] 中間発表会

他の卒研生の研究内容も把握する。

[9-12] 研究の実施

新たに生じた問題を解決する。

より望ましい結果が得られるように手法を改善する。

[13-14] 卒業研究発表会の練習

※上記は一例である。各人の研究の進捗状況により実際の内容は大きく異なるものになる。

3. 履修上の注意

就職活動との両立を図ること

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

週に 1 回は、研究進捗報告ができるような日々の継続的な取り組みが重要となる。

単位認定の目安として、毎週 10 時間程度以上の研究への取り組みを求める。

5. 教科書

なし

6. 参考書

なし

(研究の進展に応じて、適宜紹介する)

7. 課題に対するフィードバックの方法

進捗報告に対するフィードバックは、その場で対面により行う。その回の時間内で解決しない事柄については、メールなどのオンラインでの対応も随時実施する。

8. 成績評価の方法

概ね以下の割合で成績評価を行う:

毎回の進捗報告(夏休みの宿題も含む):60%

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

卒業論文や研究引継書の完成度:35%

卒業研究発表会の評価:5%

【補足】

毎回の時間内での進捗報告に対して 10 点満点 (0.5 点刻み) で得点をつけ、学期末に全回の合計点を 60 点に規格化する。

毎回の得点には、各回開始時までの進捗が重要となる。授業時間中に進めた分については割り引いて採点する。毎回の評価が最終評価に直結することから、学期中全体に渡り、継続的かつ精力的に取り組んだかが重要となる。

なお、評価には、研究への取組み状況だけでなく、教員・他のゼミ生とのコミュニケーション(メールなどの対面以外のやりとりも含む)の適切さ、その他の卒業研究に関する活動すべてが加味される。授業として定められた時間以外であっても研究室活動として認められる事項については評価に含む。

卒業論文や研究引継書の完成度は、本研究室 4 年生として平均的な出来であれば 8 割程度の得点を与える。

9. その他

10. 指導テーマ

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4 年	開講学期	秋学期集中
科目名	卒業研究2				
担当者名	星野 聖			単位数	4 単位

1. 授業の概要・到達目標

3年次までに学んだ知識を基に、自ら設定した研究テーマ、あるいは与えられた研究テーマに取り組むことで、専門知識・技術を修得し、問題発見・問題解決能力、プロジェクト遂行能力、創造的な学習能力、ならびにデータを基にしたディスカッション能力を養う。また、日本語による論理的な記述力ならびに英語などの読解能力・コミュニケーション基礎能力を高めるとともに、プレゼンテーション能力を十分に養う。

到達目標

1. 各自の研究テーマについて、内外の研究動向をよく把握し、その中での自分の研究の位置づけが行える。
2. 研究目標を達成するための計画を立て、かつそれを遂行できる。この際、定期的に進捗報告を行える。
3. 各自の行った研究について論文にまとめ、プレゼンテーションができる。

2. 授業内容

[第1回] イントロダクション

卒業研究の進め方について説明する。

[第2回]—[第13回]

各自の研究テーマに沿って研究を進める。適宜、テクニカルライティングの指導を行う。

[第14回] 総まとめ

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

ゼミナール1, 2および卒業研究に必要となる情報系, 電気系, 制御系, 生命系の科目を学んでおくこと。

適宜, 到達すべき目標と小課題を与え, レポート提出を求める。返却されたレポートから, 到達できていない点をフィードバックすることを通して, 知識の定着を図る。

テクニカルライティングの指導を行い, 知識の定着と深化を図る。

5. 教科書

資料を準備する。

6. 参考書

特になし。

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にフィードバックを行う。

8. 成績評価の方法

以下のことを実施し, 評価する。

1. 関連研究について情報収集分析結果を発表する
2. 研究計画, 進捗状況について発表する。
3. 研究成果を論文としてまとめ, 発表する。

9. その他

10. 指導テーマ

医療福祉機器に関するテーマについて, 医療福祉機器の設計・試作・フィールド試験などを通じて研究を行う。主なテーマは以下の通りである。

- (1) 高齢者用食事支援ロボットシステム

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

- (2) 認知症高齢者の見守りシステム
- (3) 独居高齢者の安否確認システム
- (4) 在宅患者の遠隔診断システム
- (5) 居眠り運転検知システム
- (6) 睡眠時無呼吸症候群検知システム
- (7) MRI 内手術支援ロボットシステム
- (8) 災害現場のトリアージ支援システム

11. 進行計画

各自の研究計画を作成し、計画に沿って研究を進行する。

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	秋学期集中
科目名	卒業研究2				
担当者名	前川 佐理			単位数	4単位

1. 授業の概要・到達目標

卒業研究1に引き続き、研究テーマに取り組むことで、専門知識・技術を修得し、問題発見・問題解決能力、プロジェクト遂行能力、創造的な学習能力、ならびにデータを基にしたディスカッション能力を養う。また、日本語による論理的な記述力ならびに英語などの読解能力・コミュニケーション基礎能力を高めるとともに、プレゼンテーション能力を十分に養う。卒業研究2では、これまでの成果を基に卒業論文を作成することができるとともに、適切な機器を用いてこれらの成果を発表できる能力を習得する。

2. 授業内容

[第1回] 研究推進方針の説明と討論
[第2回～第7回] 研究進捗の確認と討論
[第8回] 中間発表(中間成果と今後の方針)
[第9回～第13回] 研究進捗の確認と討論
[第14回] 最終発表

3. 履修上の注意

自分で考えたことを、相手に分かるように、プレゼンテーションする方法を常に意識して履修すること。
研究のテーマ、スケジュール管理を自分で行うこと。

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

ゼミ室の論文資料、図書に目を通し、研究の視野を広げる努力をすること。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

実施状況を確認し、適宜個別に追加説明、研究方針などの対応を行う。

8. 成績評価の方法

毎週の個人ミーティングでの報告内容、研究進捗および研究室ミーティングでのプレゼンテーション、卒論発表でのプレゼンテーション、研究テーマの進捗完遂度で評価を行う。

9. その他

10. 指導テーマ

春学期に決定した研究テーマを継続して進める。

11. 進行計画

2024年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4年	開講学期	秋学期集中
科目名	卒業研究2				
担当者名	三浦 登			単位数	4単位

1. 授業の概要・到達目標

卒業研究は自分で実験し、新しいことを見出し、解析することである。直面する問題点を積極的に克服し、1年間という期間に見合う卒業論文を仕上げることを要求する。「卒業研究2」では、研究上の障害・研究データの解釈を議論しながら実験方法・開発方向を検討する。

研究をまとめ論文を仕上げていくことを目的とする。

2. 授業内容

- [第1回] 研究討論1回目
- [第2回] データ整理方法
- [第3回] 研究討論2回目
- [第4回] 論文のまとめ方1回目
- [第5回] 研究討論3回目
- [第6回] 論文のまとめ方2回目
- [第7回] 研究討論4回目
- [第8回] 論文のまとめ方3回目
- [第9回] 研究討論5回目
- [第10回] 論文のまとめ方4回目
- [第11回] 研究討論6回目
- [第12回] 論文のまとめ方5回目
- [第13回] 研究討論7回目
- [第14回] 卒業論文発表会

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

研究の進捗状況・問題点を発表できるようにまとめてから講義にのぞむこと。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する

8. 成績評価の方法

毎週の研究進捗状況(「卒業研究」授業時間への出席及び研究討論の内容)の積分値・卒業論文の内容・卒業論文発表会の内容などを統合的に判定する。卒業論文は2月中旬迄に各自が執筆し、2月上旬に卒業論文発表会を行う。

9. その他

10. 指導テーマ

研究は自分で実験し、新しいことを見出し、解析することである。直面する問題点を積極的に克服し、1年間という期間に見合う卒業論文を仕上げることを要求する。

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4 年	開講学期	秋学期集中
科目名	卒業研究2				
担当者名	村上 隆啓			単位数	4 単位

1. 授業の概要・到達目標

設定した卒業研究のテーマに取り組む。知能信号処理研究室では主としてデジタル信号処理の理論およびその応用としての音響信号処理に関する卒業研究を行う。卒業研究2では、設定した卒業研究のテーマにおける問題の解決方法の提案およびその評価を行う。そして、その成果を卒業論文にまとめる。卒業研究1および2を通じて、設定したテーマに対する情報収集能力、問題を整理する能力、問題を解決する能力およびプレゼンテーション能力を高める。

2. 授業内容

[第1回]～[第14回] 研究およびディスカッション

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

研究の進捗状況を各自の計画と照らし合わせ、必要に応じて卒業研究の時間以外も研究を進めること。

5. 教科書

特に定めない。必要に応じて資料を配布する。

6. 参考書

特に定めない。

7. 課題に対するフィードバックの方法

毎回のディスカッションを通じて、現在取り組んでいる作業内容の改善点や改善方法等を確認する。

8. 成績評価の方法

卒業研究における質疑応答、プレゼンテーションの内容、研究の進捗状況および卒業論文の内容を評価して数値化し、その合計が満点の60%以上を単位修得の条件とする。

9. その他

10. 指導テーマ

卒業研究のテーマの例は以下の通りである。

- (1) 老人性難聴用補聴器に関する研究
- (2) 音響信号の話速・音高変換(再生速度変換)に関する研究
- (3) 信号のモデルを利用した音響信楽処理に関する研究
- (4) マイコンを用いた音響信号処理理論・制御理論の実装
- (5) 雑音除去・信号分離に関する研究

11. 進行計画

1ヶ月に1回程度の頻度で、研究室のメンバーを交えてのプレゼンテーションおよびディスカッションを行う。

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

科目ナンバー	(ST)ELC498M	配当学年	4 年	開講学期	秋学期集中
科目名	卒業研究2				
担当者名	和田 和千			単位数	4 単位

1. 授業の概要・到達目標

先端技術を適用した回路の設計とその改善により、研究・開発の素養を身に付ける。

2. 授業内容

- [第1回] a のみ: 研究(回路特性の改善)の目標の発表
- [第2回] 回路技術研究の進捗報告(1)
- [第3回] 回路技術研究の進捗報告(2)
- [第4回] 回路技術研究の進捗報告(3)
- [第5回] 回路技術研究の進捗報告(4)
- [第6回] 回路技術研究の進捗報告(5)
- [第7回] 回路技術研究の進捗報告(6)
- [第8回] 回路技術研究の進捗報告(7)
- [第9回] 回路技術研究の進捗報告(8)
- [第10回] 回路技術研究の進捗報告(9)
- [第11回] 回路技術研究の進捗報告(10)
- [第12回] 回路技術研究の進捗報告(11)
- [第13回] 回路技術研究の進捗報告(12)
- [第14回] 成果報告会

3. 履修上の注意

4. 準備学習(予習・復習等)の内容

常日頃から、問題意識をもって技術を吸収し、論理的思考で問題解決の工夫をするのが研究であり、また、その妥当性の評価を受けるのが報告・発表の場である。決して、発表のための(予習・復習としての)研究ではない。準備といえるのは発表用の資料・スライドの作成であるが、中身のある発表をするには研究成果が求められることから、積極的な研究姿勢と日々の積み重ねは自発的に行われるべき準備とも考えらえる。

5. 教科書

6. 参考書

7. 課題に対するフィードバックの方法

理解度が十分でない点について、発表直後に解説する。

8. 成績評価の方法

日常の研究態度、討議、発表や報告を総合して評価する。

9. その他

10. 指導テーマ

- ・CMOS RF 回路
 - ・マイクロ波回路
 - ・信号変換回路
 - ・連続/離散時間信号処理回路
 - ・無線電力伝送回路
 - ・可視光通信回路
- これら各種回路の
—構成理論の提案

2024 年度理工学部 シラバス(電生)

—設計・製作・測定による検証を行う。

11. 進行計画

2024 年度理工学部 シラバス(電生)